NOWSZE SPOSOBY

OBLICZANIA MOŻLIWEGO CIĘŻARU I PRĘDKOŚCI POCIĄGÓW

na drogach żelaznych.

(Tabl. XXVI, rys. 1—4).

Do ostatnich prawie czasów największy możliwy: ciężar lub prędkość pociągów na drogach żelaznych obliczano jedynie przy uwzględnieniu, *maximum siły pociągowej parowozów*. W ten sposób, przy danym ciężarze parowozów (z tendrami) Q_1 starano się dobierać takie wartości ciężaru wagonów Q_2, ażeby całkowity opór parowozu, tendra i wagonów Z na największych nawet wzniesieniach i przy najmniejszej możliwie prędkości v nie przekraczał:

a) ani wielkości przylegania kół parowozu:

$Z_1 = f\,Q_m$ (gdzie f jest spółczynnikiem przylegania $= {}^1/_5$ do ${}^1/_8$, zaś Q_m obciążeniem kół pociągowych);

b) ani siły maszyny parowej parowozu, przeniesionej na obwód kół pociągowych:

$Z_2 = \frac{\varphi\, d^2\, l\, p}{D}$ (gdzie $\varphi = 0{,}65$ do $0{,}6$, d oznacza średnicę cylindrów parowych, l — skok tłoków, p — ciśnienie pary w kotle i D — średnicę kół pociągowych).

Całkowity opór pociągu Z, na zasadzie licznych doświadczeń, daje się w przybliżeniu wyrazić, jako funkcya linijna prędkości v i wielkości i nachylenia drogi:

$$Z = Q_1(\alpha_1 + \beta_1 v + \gamma_1 v^2 + \ldots + i) + Q_2(\alpha_2 + \beta_2 v + \gamma_2 v^2 + \ldots + i)$$

Zatem, przyrównywając Z do mniejszej z dwu powyższych wielkości Z_1 i Z_2, otrzymywano zrównanie, z którego, przy wiadomych ilościach Q_1 i v można było obliczyć wielkość Q_2, zaś przy wiadomych Q_1 i Q_2 — wielkość v. Otrzymane w ten sposób wielkości Q_2 i v dla pociągów o małej prędkości wypadały dość umiarkowane i w ogóle możliwe; natomiast, dla pociągów o wielkiej prędkości były one niekiedy zbyt znacznemi i przeciążającemi kocioł parowozu, o tyle że ten ostatni nie nadążał wytwarzać odpowiedniej ilości pary,—w skutek czego podtrzymywanie prędkości v przy danym ciężarze pociągu Q_2 stawało się niemożebnem. Na tę okoliczność pierwsza, o ile się zdaje, zwróciła uwagę droga żel. Frankfurt-Bebra. To też przy obliczaniu wielkości Q_2 i v, oprócz wymienionych poniżej norm kolej ta zaczęła stosować jeszcze jedną ważną zasadę, mianowicie, że Q_2 i v dla wszelkich kategoryj pociągów powinny być tak dobrane, ażeby praca parowozu i jego kotła pozostawała niezmienną, normalną N_0 koni parowych, odpowiednio do wielkości powierzchni ogrzewalnej kotła H $\left(\text{stosunek } \frac{N_0}{H} \text{ prawie stały}\right)$. Według tej zasady, jeżeli prędkość pociągu w pewnych warunkach wynosi v *km* na godz. albo $\frac{v}{3{,}6} = 0{,}278\,v$ *m* na 1″, odpowiednio wielkości całkowitego oporu pociągu może wynosić $Z_0 = \frac{75\,N_0}{0{,}278\,v}$ *kg* (dopóki naturalnie Z_0 nie przekroczy wielkości Z_1 ani Z_2). Wyznaczając całkowity opór pociągów osobowych i kuryerskich według wzoru *Clark'a*, zaś taki sam opór pociągów o małej prędkości według wzoru *Vuillemin'a* (dla wagonów z tendrem), oraz *Redtenbacher'a* (dla powozu), dr. ż. Frankfurt-Bebra przyjęła dwa zasadnicze wzory:

dla pociągów o wielkiej prędkości:

$$\left(2{,}25 + \frac{(0{,}278\,v)^2}{80} + i\right)(Q_1 + Q_2) = \frac{75\,N_0}{0{,}278\,v},$$

gdzie $N_0 = 340$;

dla pociągów o małej prędkości:

$$(1{,}65 + 0{,}05v + i)(Q_1 + Q_2) + (7{,}25 + 0{,}16\,v + i)Q_m = \frac{75\,N_0}{0{,}278\,v},$$

gdzie $N_0 = 305$, z których łatwo było obliczyć v lub Q_2 [1]).

Podana tu w ogólnych zarysach nowsza metoda obliczania wielkości Q_2 lub v wkrótce pozyskała należyte uznanie;—reskryptem ministeryalnym z dnia 15 maja 1880 r. polecono wszystkim pruskim dr. żel. państwowym przyjąć postępowanie dr. ż. F.-B. za podstawę przy określaniu prędkości pociągów. Zastosowano ją też i na niektórych rossyjskich dr. ż. (Poł.-Zach., Lib.-Rom., Baltyckiej). Był to już znaczny krok naprzód w rozwoju obchodzącej nas kwestyi. Dalszy jej jednak postęp umożliwiły dopiero liczne doświadczenia nad największą możliwą pracą parowozów, na rozmaitych wzniesieniach i przy rozmaitych prędkościach,— zarządzone przez pruskiego ministra robót publicznych *Maybach'a* w r. 1883, a wyniki których ogłoszone zostały dopiero w zeszycie III czasopisma „Organ f. d. F. d. E." z r. 1887 [2]).

Doświadczenia, o których mowa, odbywały się na wszystkich pruskich dr. ż. państwowych, w zwykłych warunkach ruchu, w ten sposób, że na rozmaitych częściach drogi zwiększano obciążenie pociągów przy danej ich prędkości, albo ich prędkość przy danem obciążeniu do granic pracy skutecznej, jaką parowóz był zdolny wykonywać w warunkach danych. Wyniki pojedyńczych spostrzeżeń, jak było do przewidzenia, nie zgadzały się między sobą; znaczna ich jednak ilość dozwalała dość ściśle określić wartości przeciętne. Oprócz tego sam sposób prowadzenia doświadczeń uwzględniał oddziaływanie rozmaitych czynników, mających wpływ w zwykłych warunkach ruchu, jako to: należyte utrzymanie stanu ognia, wody i pary przed wjazdem na wzniesienia strome, podział czasu jazdy między pojedyńczemi częściami drogi, odpowiednio do własności parowozów i t. d. Dane w ten sposób otrzymane mogą więc służyć za całkiem pewną podstawę do określenia największej skutecznej pracy parowozów w zwykłych warunkach ruchu. Obliczenie wyników tylko co wspomnianych doświadczeń, odbywało się w sposób następujący: W każdym poszczególnym wypadku wiadomemi były wartości Q_1, Q_2, i, v; podstawiwszy je we wzór:

$$Z = \left(2{,}4 + \frac{v^2}{1000} + i\right)(Q_1 + Q_2),$$

gdzie v w *km* na godzinę, i zaś w *mm* na 1 *m* obliczono odpowiednią wielkość siły pokonywającej opory pociągu w *kg*, którą mnożąc przez prędkość v wyrażoną w *m* na 1″ i dzieląc przez 75 otrzymywano w danym razie największą możliwą skuteczną pracę parowozu, przy danej prędkości,—N koni parowych. — Dzieląc tę ostatnią ilość przez wielkość powierzchni ogrzewalnej kotła H, otrzymywano, jako najważniejszy wynik, wielkość stosunku $\frac{N}{H}$ przy danej prędkości v, lub danej ilości obrotów koła pociągowego parowozu.

Poniższa tablica podaje najistotniejszą część wyników wspomnianych doświadczeń.

[1]) Porównaj artykuły *Kluge'go* i *Magdalińskiego* w „Organ f. d. F. d. E." za 1881 i 1883 r., str. 155 i 57.

[2]) Patrz artykuły „Hauptabmessungen und Leistungen von Normal-Locomotiven der Preussischen Staatsbahnen" str. 103, oraz artykuły *A. Franka* i *Borivesa* w temże piśmie za rok 1887, str. 104, 146 i 203, z których poniżej przytaczamy ważniejsze ustępy.

Nr. bieżący	Typ parowozów	Średnica cylindrów d	Skok tłoka l	Średnica kół pociągowych D	Ciśnienie pary w kotle po nad atmosferyczne p	Obciążenie kół pociągowych Q_m	Powierzchnia ogrzewalna kotła H	Powierzchnia rusztu R	Prędkość pociągu v w km na godz.	Prędkość pociągu v w m na sek.	Liczba obrotów koła pociągowego na 1″ ... n	Największa możliwa wielkość siły pociągowej parowozów: ze względu na przyleganie kół pociągowych $Z_1=\frac{Q_m \times 1000}{6,5}$	ze względu na siłę maszyny parowej $Z_2=\frac{0,6\,d^2\,l\,p}{D}$	ze względu na możność wytwarzania pary $Z=\frac{N \times 75}{v}$	Przeciętna największa wielkość pracy parowozów w koniach parowych N	Na 1 m^2 powierzchni ogrzewalnej kotła przypada koni par. $\frac{N}{H}$	Opór po 1 : ∞ podług wzoru $2,4+\frac{v^2}{1000}$ na 1 t pociągu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		mm	mm	mm	kg	t	m^2	m^2	km	m		kg	kg	kg			kg
1	Normalne ³/₃ wiązane towarowe parowozy z tendrami	450	630	1330	10	38,5 do tego ciężar tendra 27,5 razem 66,0	125	1,53	15	4,1	1,00	5900	**5800**	5945	325,0	2,6	2,6
							stosunek $\frac{R}{H}=0,0122$		20	5,5	1,32	5900	5800	5114	375,0	3,0	2,8
									30	8,3	2,00	5900	5800	3953	437,5	3,5	3,3
									40	11,1	2,67	5900	5800	3378	500,0	4,0	4,0
2	Normalne ³/₃ wiązane parowozy tendrowe dla kolei drugiego rzędu	350	550	1080	12	29,2	60,3	1,3	15	4,1	1,21	4490	4500	**3972**	217,1	3,6	2,6
							stosunek $\frac{R}{H}=0,0215$		20	5,5	1,63	4490	4500	3287	241,2	4,0	2,8
									30	8,3	2,45	4490	4500	2343	259,3	4,3	3,3
									40	11,1	3,28	4490	4500	1874	277,4	4,6	4,0
3	Normalne ²/₃ wiązane parowozy osobowe z tendrami	420	560	1730	10	24,4 ciężar całego parowozu = 37 do tego ciężar tendra 27,5 razem 64,5	91,8	1,718	20	5,5	1,02	3754	3450	**3381**	247,9	2,7	2,8
							stosunek $\frac{R}{H}=0,0187$		30	8,3	1,53	3754	3450	2737	302,9	3,3	3,3
									40	11,1	2,05	3754	3450	2419	358,0	3,9	4,0
									50	13,9	2,57	3754	3450	2179	403,9	4,4	4,9
									60	16,6	3,07	3754	3450	1991	440,6	4,8	6,0
									70	19,4	3,58	3754	3450	1841	477,4	5,2	7,3
									80	22,2	4,10	3754	3450	1703	504,9	5,5	8,8

Z podanych tu cyfr okazuje się dowodnie, że największa możliwa praca parowozu nie jest ilością stałą (jak to przyjmowała kolej F.-B.), lecz że się ona zwiększa wraz ze wzrastaniem prędkości [1]). Podług prof. *A. Frank'ego* zależność między N i v daje się nawet dość dokładnie ująć w następujący wzór doświadczalny:

$$\frac{N}{H} = \alpha + \beta \sqrt{v},$$

przyczem, na zasadzie doświadczeń, o których mowa, otrzymują się następujące wartości spółczynników α i β (jeżeli v jest wyrażone w m na 1″:

dla powozów towarowych $\alpha = 0,6$, $\beta = 1$
„ tendrowych $\alpha = 2$, $\beta = 0,8$
„ osobowych $\alpha = 0$, $\beta = 1,17$.

Według tych wzorów możemy łatwo obliczyć wielkość stosunku $\frac{N}{H}$, odpowiadającą pewnej danej prędkości v; mnożąc zaś go przez wielkość powierzchni ogrzewalnej kotła H, otrzymamy największą pracę (w koniach parowych), jaką może wykonać przy danej prędkości parowóz, mający mniej więcej takie same stosunki konstrukcyjne (a przedewszystkiem taki sam stosunek $\frac{R}{H}$ i wielkość cylindrów parowych), jak normalne parowozy pruskich państwowych kolei (przyjmując, że i paliwo nie różni się znacznie co do wartości od używanego na pruskich kolejach)[2]). Znając zaś wartość N, łatwo obliczymy odpowiednią największą siłę pociągową:

$$Z = \frac{(\alpha + \beta \sqrt{v}) H \times 75}{v}.$$

Zmniejszając wielkość v, otrzymamy z wzoru powyższego coraz większe wartości Z, aż nakoniec, przy pewnej prędkości $v_{\min}$, otrzymamy wartość Z równą wielkości przylegania kół pociągowych parowozy $= f\,Q_m$.

Mamy tedy zależność:

$$\frac{(\alpha + \beta \sqrt{v_{\min}})\, H \times 75}{v_{\min}} = f\,Q_m,$$

z której, oznaczywszy $\frac{75\,H}{f\,Q_m} = C$, otrzymujemy:

$$\sqrt{v_{\min}} = \frac{\beta C}{2} + \sqrt{\frac{\beta^2 C^2}{4} + \alpha C},$$

Według tego wzoru dla pruskich parowozów normalnych otrzymujemy następujące wartości $v_{\min}$: dla towarowych $v_{\min} = 4,36$, dla tendrowych $v_{\min} = 3,65$, dla osobowych $v_{\min} = 4,84$. Przy wartościach v mniejszych od $v_{\min}$ musimy uważać wielkość siły pociągowej parowozu za ilość stałą, i na odwrót, przy wartościach v większych od $v_{\min}$, musimy ją uważać za wielkość zmienną, zależną od v, według wzoru:

$$Z = \frac{(\alpha + \beta \sqrt{v})\, H \times 75}{v}.$$

Przy małej prędkości, przy nieznacznej liczbie skoków tłoka na sekundę i większych stopniach napełnienia cylindrów, ciąg w kominie parowozu (sprawiony za pośrednictwem rury ciągowej), jest bardzo niejednostajny, w skutek czego przypływ powietrza pod ruszty staje się przerywanym, spalanie przeto mniej dokładnem. Nie należy więc zmniejszać prędkości, lecz siłę pociągową powiększać przez zwiększanie stopnia napełnienia cylindrów, nie przekraczając jednak pewnej granicy. Tej właśnie granicy, przy której (przypuszczając dobre palenie) stan wody i pary w kotle daje się jeszcze stale utrzymać, odpowiada dla większości parowozów prędkość 1 obrotu koła pociągowego na 1″, napełnienie cylindrów do połowy i wielkość siły pociągowej, obliczona ze wzoru $Z_2 = \frac{0,6\,d^2\,l\,p}{D}$. Dla towarowych i tendrowych parowozów wielkości Z_2 i Z_1 zgadzają się dobrze z sobą.— Przy napełnieniu cylindrów od 20 do 22% zwykłe lokomotywy

[1]) Porównaj odnośne uwagi w artykule, przedstawiającym wyniki doświadczeń na dr. ż. Morszańsko-Syzrańskiej (Przegląd Techniczny za rok 1883, ustęp zatytułowany „Praca maszyny parowej parowozu w koniach parowych").

[2]) Przy sprzyjającym stanie powietrza i dobrym węglu, przy tym samym ciężarze pociągu podaną prędkość można o 10% zwiększyć; przy niepogodzie i złym węglu jednak, o 10% zmniejszyć należy. Podane cyfry oznaczają przeciętną pracę parowozu.

pracują najekonomiczniej; dalsze zaś wzrastanie prędkości po nad liczbę obrotów koła pociągowego, odpowiadającą wskazanym tylko co stopniom napełnienia, powoduje w końcu pewnego rodzaju wyczerpanie, ponieważ cylindry dla napełnienia swego potrzebują większej ilości pary, aniżeli ją może kocieł wytworzyć. W tym razie zmuszeni jesteśmy jechać przy mniejszem ciśnieniu pary, a tem samem i z mniejszym jej skutkiem użytecznym. Objęte powyższą tablicą dane dla pruskich parowozów normalnych mieszczą się właśnie w granicach najmniejszej i największej możliwej prędkości odpowiedniej dla każdego typu parowozów.

Przedstawiwszy główniejsze wyniki spostrzeżeń nad największą możliwą pracą parowozów przy rozmaitych prędkościach, pozostaje się nam jeszcze zastanowić nad ich zastosowaniem przy obliczaniu możliwego ciężaru lub prędkości pociągów. Jeżeli nam chodzi o obliczanie największego możliwego ciężaru pociągów, możemy się posługiwać wzorem prof. *Frank'a*:

$$Z = \mu_1 Q_1 + \mu_2 Q_2 + 0{,}1225\,(F_1 + F_2)\,v^2 + (Q_1 + Q_2)\,i = \frac{75\,(\alpha + \beta v)\,H}{v},$$

w którym wszystkie oznaczenia, za wyjątkiem spółczynników μ_1, μ_2, F_1, F_2 są już nam znane, wartości zaś tych ostatnich są następujące:

$\mu_1 = 2{,}5$ *kg* dla osobowych i 3,9 *kg* dla towarowych parowozów na tonnę ich wagi wraz z tendrem;

$F_1 = 8{,}4\ m^2$ dla osobowych i 8,3 dla towarowych parowozów;

$F_2 = 1{,}2 + 0{,}5n$ lub $1{,}2 + 0{,}4n$ lub $1{,}2 + n\ m^2$, odpowiednio do tego, czy pociąg się składa z n osobowych lub towarowych krytych wagonów, czy z n ładownych odkrytych, czy nakoniec z n próżnych odkrytych wagonów.

Z powyższego wzoru, przy znanych wartościach i i v, łatwo będzie obliczyć wielkość $Q_2 = nq_2$, t. j. największy możliwy w danych warunkach ciężar n wagonów o średniej wadze q_2 *t*.

Nie uganiając się jednak za zbyt wielką dokładnością, która w podobnych rachunkach, opartych na przeciętnych danych cudzych kolei, jest niemożebną, dogodniej będzie przy obliczaniu oporu pociągu posługiwać się wzorem, którego używało pruskie ministeryum i który daje wyniki niezgodne ze wzorem prof. *Frank'a*,— mianowicie:

$$Z = \left(2{,}4 + \frac{v^2}{1000} + i\right)(Q_1 + Q_2),$$

gdzie v i i jak poprzednio;

$$\text{lub } Z = \left(2{,}4 + \frac{12{,}96\,v^2}{1000} + i\right)(Q_1 + Q_2),$$

gdy v jest wyrażone w *m* na 1″.

Przyjąwszy ten wzór ostatni, otrzymamy prostą zależność:

$$\left(2{,}4 + \frac{12{,}96\,v^2}{1000} + i\right)(Q_1 + Q_2) = \frac{75\,(\alpha + \beta\sqrt{v})\,H}{v},$$

z której, przy danej wartości v i i, jeszcze łatwiej otrzymamy żądaną wartość Q_2. Zależność powyższa da nam również możność łatwego obliczenia wielkości v, odpowiadających pewnym wartościom i i Q_2, przyczem unikniemy bardzo zmudnej i uciążliwej drogi, proponowanej przez p. *Borries'a* w cytowanej wyżej jego pracy, w celu obliczenia *długości wirtualnych* poszczególnych części drogi *pod względem prędkości biegu pociągów*.

Jeżeli pewien dział kolei składa się z oddzielnych części o długości l', l'', l'''.... i odpowiednich nachyleniach i', i'', i'''...., prędkość biegu pociągów na tym dziale nie może być stałą, lecz musi wynosić odpowiednio v', v'', v''' i t. d., bo wielkości i i v, przy stałem $Q_2 = nq_2$, związane są zależnością:

$$\left(2{,}4 + \frac{12{,}96\,v^2}{1000} + i\right)(Q_1 + nq_2) = \frac{75\,(\alpha + \beta\sqrt{v})\,H}{v}.$$

Całkowity czas, potrzebny na przebycie danego działu drogi wynosi zatem:

$$T = \frac{l'}{v'} + \frac{l''}{v''} + \frac{l'''}{v'''} + \ldots\ldots$$

Oczywista rzecz, wielkość tego czasu pozostałaby zupełnie jednakową, gdyby ten sam pociąg (z n wagonów) jechał wciąż na linii prostej i poziomej z jednostajną prędkością v_0, obliczoną z powyższego wzoru przy $i = 0$, przyczem jednakże odnośne części drogi byłyby odpowiednio dłuższemi, w stosunku $\frac{v_0}{v'}$, $\frac{v_0}{v''}$, $\frac{v_0}{v'''}$....., t. j. gdyby one wynosiły odpowiednio: $l'_0 = l'\frac{v_0}{v'}$, $l''_0 = l''\frac{v_0}{v''}$, $l'''_0 = l'''\frac{v_0}{v'''}$ i t. d. Te idealne długości l'_0, l''_0, l'''_0.... otrzymują miano *długości wirtualnych* (pod względem prędkości biegu pociągów); wprowadzenie zaś tego pojęcia nadzwyczaj rozjaśnia i ułatwia opracowanie racyonalnego rozkładu jazdy pociągów.

Przypuśćmy, naprzykład, że na danej drodze żel. istnieją rozmaite wzniesienia (lub spadki) i', i'', i'''.... Każdą jednostkę długości drogi, umieszczonej na tych wzniesieniach musimy uważać, pod względem czasu potrzebnego na jej przebycie, za równoważną odpowiednio: $1+s'$, $1+s''$, $1+s'''$ i t. d. jednostkom drogi, umieszczonej na linii prostej i poziomej, bo możliwa prędkość w odnośnych razach musi być odpowiednio w stosunku $\frac{1}{1+s'}$, $\frac{1}{1+s''}$, $\frac{1}{1+s'''}$ mniejszą, niż możliwa prędkość v_0 na linii poziomej i prostej. Obliczywszy raz na zawsze liczby stosunkowe (w odsetkach) s', s'', s'''...., odpowiadające rozmaitym wielkościom nachylenia drogi i', i'', i'''..... i rozmaitej liczbie wagonów n, ułatwimy sobie znakomicie obliczenie czasu potrzebnego na przebycie rozmaitych działów drogi: mnożąc rzeczywistą długość pojedyńczych części drogi l', l'', l'''..... przez odpowiednie wartości $1+s'$, $1+s''$, $1+s'''$....., otrzymamy długości wirtualne l'_0, l''_0, l'''_0....., dzieląc zaś sumę tych ostatnich wielkości $l'_0 + l''_0 + l'''_0 + \ldots$ przez prędkość v_0, otrzymamy czas T potrzebny na przebycie danego działu drogi.

Prędkość v_0 przyjętą dla obliczenia czasu T i odpowiednią dla linii poziomej i prostej, możemy nazwać *prędkością zasadniczą* (n. Grundgeschwindigkeit). Wielkości s', s'', s'''.... przedstawiają liczby stosunkowe dodatnie (n. Zuschlagszahlen) lub odjemne (n. Abzugszahlen), które należy dodać lub odjąć od jedności, ażeby otrzymać stosunek długości wirtualnej do długości rzeczywistej. Do użytku praktycznego najlepiej będzie przedstawić zależność między wielkościami s i i wykreślnie, odcinając wielkości pierwszych jako rzędne, zaś wielkości drugich — jako odcięte. W tym celu bierzemy cały szereg wielkości $s' = 10\%$, $s'' = 20\%$, $s''' = 30\%$...., i przyjąwszy pewną zasadniczą prędkość v_0, obliczamy prędkości $v' = \frac{v_0}{1{,}10}$, $v'' = \frac{v_0}{1{,}20}$, $v''' = \frac{v_0}{1{,}30}$....; następnie, podstawiwszy we wzorze:

$$\left(2{,}4 + \frac{12{,}96\,v^2}{1000} + i\right)(Q_1 + nq_2) = \frac{75\,(\alpha + \beta\sqrt{v})\,H}{v}$$

za Q_1, q_2, H odpowiednie ich wartości, za n — pewną całkowitą liczbę powozów, nakoniec za v—cały szereg wspomnianych wyżej wartości v', v'', v'''...., otrzymamy cały szereg wartości i', i'', i'''...., odpowiadających wartościom v', v'', v'''..., a co za tem idzie, i wartościom s', s'', s'''..... Odcinając odnośne wartości s', s'', s'''...., i', i'', i'''.... na osiach odciętych i rzędnych [1]), otrzymamy linię krzywą przedstawiającą zależność między wielkościami s i i przy danej liczbie wagonów n_1. Podstawiając następnie inne wartości $n = n_2, n_3, n_4$..., otrzymamy w dość łatwy sposób cały szereg krzywych, które następnie posłużą nam przy obliczaniu długości wirtualnych. Z wszystkich tych krzywych tylko jedna przejdzie przez początek współrzędnych; krzywa ta będzie odpowiadała największej liczbie wagonów n_0, którą otrzymamy z po-

[1]) Wielkości s dodatnie odcinamy — nad, wielkości s ujemne — pod, wielkości wzniesień — na prawo, wielkości spadków — na lewo od początku współrzędnych.

wyższego równania, podstawiając w niem $v=v_0$ i $i=0$. Krzywe, odpowiadające mniejszej niż n_0 liczbie wagonów, będą właściwie przecinały oś odciętych na prawo od początku współrzędnych, a zatem dane ilości wagonów nawet na wzniesieniach (nie przechodzących jednakże pewnej wielkości, wskazanej przecięciem się krzywej z osią odciętych) można byłoby wieść z prędkością $v=v_0$, odpowiadającą drodze prostej i poziomej. Jednakże p. *Borries*, opierając się na przyzwyczajeniu dzielniejszych maszynistów, oraz mając na względzie możliwą oszczędność na paliwie i naprawie parowozów, radzi zmniejszać prędkość o 2% w miarę wzrastania wzniesień o każdą jedną tysiączną, chociaż przytem rzeczywista praca parowozu będzie mniejszą od największej możliwej; przeprowadziwszy linię prostą, nachyloną pod kątem powyższym $\left(\text{styczna tego kąta} = \frac{s}{i} = \frac{2\%}{{}^1/_{1000}}\right)$ p. *Borries* łączy z nią wszystkie krzywe o których powyżej mowa, zaokrąglając je odpowiednio, ażeby uniknąć wszelkich przejść ostrych.

Zależność między s i i przy rozmaitych ciężarach pociągów, przedstawioną jest według p. *Borries'a* wykreślnie, na rys. 1 dla pociągów pośpiesznych,— na rys. 2 dla pociągów osobowych, — na rys. 3 dla pociągów towarowych i na rys. 4 dla dróg drugorzędnych [1]). Przy wykreślaniu odnośnych krzywych, p. *Borries* robi następujące założenia:

a) dla pociągów pośpiesznych (rys. 1) prędkość zasadnicza $v=70$ *km* dla kuryerskich, zaś $v_0=80$, zatem przeciętnie $v_0 = 75$ *km* na godzinę; największa dodatnia wielkość $s = +100\%$, t. j. że na największych wzniesieniach prędkość zmniejsza się o połowę; największa odjemna wielkość $s = -10\%$, t. j. na spadkach prędkość dochodzi do $\frac{80}{1-0{,}10}$ = około 90 *km* na godzinę;

b) dla pociągów osobowych (rys. 2) $v_0 = 60$ *km*; największa dodatnia wielkość $s = +100\%$; największa odjemna wielkość $s = -20\%$, przyczem prędkość na spadkach dochodzi $\frac{60}{1-0{,}20} = 75$ *km* na godzinę;

c) dla pociągów towarowych (rys. 3) $v_0 = 30$ *km*; największa dodatnia wielkość $s = 100\%$, t. j. najmniejsza prędkość dosięga 15 *km*, przy której siła pociągowa parowozu dosięga swojej granicy i jechać powolniej niema już żadnego celu; największa odjemna wielkość $s = -25\%$, przyczem największa prędkość na spadkach dosięga $\frac{30}{1-0{,}25} = 40$ *km* na godzinę;

d) dla dróg drugorzędnych (rys. 4) $v_0 = 30$ *km*; największa dodatnia wielkość $s = +150\%$, t. j. najmniejsza prędkość dosięga 12 *km*, odpowiadającej granicy siły pociągowej parowozów tendrowych; zwiększanie prędkości na spadkach jest nie dozwolone, zatem niższą granicę s stanowi $s = 0$.

W końcu pozostaje jeszcze nadmienić, co następuje. Przy wypracowaniu racyonalnego rozkładu jazdy należy przedewszystkiem mieć na uwadze zupełne wyzyskanie pracy parowozu i jego siły pociągowej; obciążanie pociągów, a szczególnie towarowych powinno być zatem możliwie największe. W ten sposób możemy osiągnąć znakomite oszczędności: każdy dodatkowy kilometr przebiegu parowozu, według rachunku p. *Borries'a*, kosztuje około 40 fen., nie licząc zużycia szyn.—Co się zaś tyczy prędkości pociągów, to trudno jeszcze dotychczas stanowczo orzec, czy największe możliwe prędkości pociągów, odpowiadające danemu profilowi drogi i obliczone według wskazanego sposobu lub wzięte z graficznego przedstawienia, będą zarazem najodpowiedniejszemi pod względem ekonomicznym. Z dotychczasowych poszukiwań prof. *Frank'a* wypadałoby, że najdogodniejszą pod względem ekonomicznym prędkością pociągów towarowych dla drogi, mającej największe wzniesienie i_{max}, będzie $v = (30 - i_{max})$ kilometrów na godzinę. Zatem dla większości kolei rossyjskich, mających $i_{max} = 8$ do 9 tysiącznych, najdogodniejszą powinna być średnia prędkość $v = 22$ do 21 *km* na godzinę, co, zdaje się, dobrze odpowiada rzeczywistym stosunkom. Dla uzupełnienia danych potrzebnych do oryentowania się przy formowaniu rozkładów jazdy podać wreszcie wypada: stosunki ciężarów całkowitych pociągów na różnych wzniesieniach, zestawione w następującej tablicy:

wzniesienia	1-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	*mm*
pociągi pośpieszne	100	100	100	100	100	100	96	88	82	76	71	67	63	60	57	54	52	50	48	%
pociągi osobowe	100	100	100	100	89	81	74	68	63	58	54	50	47	45	43	41	39	37	36	%
pociągi towarowe	100	87	74	64	57	51	46	42	39	36	33	31	29	28	26	25	24	23	22	%
drogi drugorzędne	100	100	98	85	75	67	61	55	51	47	44	41	38	36	34	32	31	29	28	%

Tablica ta wskazuje jak niekorzystnie na ciężar pociągów wpływają znaczne wzniesienia oraz niezachowanie najwyższych „liczb stosunkowych“ w przepisanem czasie jazdy.

W. Ł.

ZASTOSOWANIE

PALENISK GAZOWYCH

DO OGRZEWANIA KOTŁÓW PAROWYCH.

(Tab. XXVII).

W skutek wzrastającej potrzeby oszczędnego wytwarzania pary w zakładach przemysłowych, powstała wielka ilość różnego rodzaju palenisk, mających na celu bądź to sprowadzenie do minimum ilości węgla potrzebnego do wytworzenia 1 *kg* pary, bądź też korzystanie z pośledniego a więc i znacznie tańszego materyału opałowego. Jednym z najwięcej godnych uwagi jest system „palenisk gazowych“, który znajduje obecnie rozległe zastosowanie, szczególniej zaś w przemyśle metalurgicznym. Z tego powodu postaramy się przedewszystkiem treściwie przedstawić, co należy rozumieć pod paliwem gazowem, t. j. jakiej natury są rzeczone gazy, jak się one otrzymują i jakie korzyści osiąga się przy zastosowaniu tego rodzaju paliwa. Paliwo gazowe może być w dwojaki sposób otrzymywane, a m. powstaje ono bądź to przy destylacyi paliwa stałego, bądź też wywiązuje się przy niezupełnem spalaniu ciał stałych t. j. przez ich spalenie przy ograniczonym dostępie powietrza.

Podczas destylacyi paliwa stałego, tylko nieznaczną stosunkowo jego część przetwarzamy w gazy; do tego też sposobu ucieka się przemysł bardzo rzadko; korzysta jednak z niego, gdy, otrzymywane odpadki płynne lub stałe, z łatwością zbywane być mogą. — I tak np. w zakładach metalurgicznych, poddając destylacyi węgiel kamienny, w celu przygotowania koksu, otrzymuje się zarazem jako produkty poboczne: gazy i smołę. Tę ostatnią można z korzyścią sprzedawać; gazy zaś spalać na miejscu w piecach koksowych lub pod kotłami, lub też wreszcie, spalać równocześnie gazy wraz z nieskroplonemi składnikami smoły.

Jak to już zauważyliśmy powyżej, gazy palne możemy otrzymywać, poddając paliwo stałe niezupełnemu spalaniu czyli częściowemu utlenianiu.— Przyrządy służące do tego rodzaju spalania, nazywamy *gazorodźcami* czyli generatorami gazowemi (fr. gazogènes) i temi ostatniemi tylko zajmiemy się na teraz.

Gazorodziec, jest to piec z cegły ogniotrwałej, skomunikowany z jednej strony z właściwem paleniskiem, i mający

[1]) Mówiąc wyżej o zależności prędkości biegu pociągów od profilu drogi, uwzględnialiśmy jedynie wielkość wzniesień i spadków i, bo dodatkowy opór pochodzący od łuków daje się również wyrazić, jako pewne wzniesienie; np. podług wzoru *Röckl'a* dodatkowy opór na łuku o promieniu R_m jest równoważny oporowi na wzniesieniu $\frac{650{,}4}{R-55}$ tysiącznych.

z drugiej strony ruszt, najczęściej schodkowy, kończący się małym rusztem płaskim. Tego rodzaju ruszty doskonale się nadają do zużywania miału, w jakim też celu przeważnie zastosowywane są gazorodźce. Ściana pieca od strony rusztu jest zwykle pochyloną pod 45° — 60°, aby ułatwić stopniowe zsuwanie się materyału opałowego, ładowanego z góry. W tym celu, na piecu, po nad rusztem, znajduje się rodzaj skrzyni opatrzonej ruchomem dnem, przytrzymywanem przeciwwagą z zewnątrz, skrzynia zaś jest zabezpieczona pokrywą (rys. 1, tab. XXVII). Chcąc zasilić piec, napełniamy wnętrze skrzyni paliwem, zamykamy ją szczelnie pokrywą, obmazując tę ostatnią w około gliną i dopiero wówczas, podnosząc przeciwwagę, otwieramy dno skrzyni i wpuszczamy ładunek do paleniska, poczem zaraz zamykamy dno ruchome.— Powietrze potrzebne do częściowego spalania, dostarczane jest, bądź to w skutek naturalnego ciągu w piecu, bądź też, jeżeli paliwo jest tłuste i zlewa się, lub grubą ułożone jest warstwą,—zostaje wdmuchiwane pod ruszt pod pewnem ciśnieniem. W każdym razie, przed rusztami i popielnikiem powinny się znajdować szczelnie zamykane drzwi z otworami oszklonemi, służącemi do kontrolowania stanu rusztów.— Bliższe szczegóły tyczące się samej budowy pieca podamy poniżej, przy opisie paleniska *Lencauchez*, obecnie zaś zbadamy pokrótce naturę gazów otrzymywanych w gazorodźcu.

Jeżeli poddawać będziemy częściowemu zutlenianiu takie materyały opałowe jak: węgiel drzewny, koks fabryczny lub chudy i drobny węgiel kamienny, to otrzymamy jako gaz palny mieszaninę, składającą się przeważnie z tlenku węgla, azotu i pewnej ilości wodoru. Jeżeli zaś w powyższym celu użyjemy materyałów, obfitujących w części lotne, jakiemi są: drzewo, torf i węgiel tłusty, to oprócz mieszaniny tlenku węgla i azotu będziemy mieli jeszcze inne gazy zawierające mniej lub więcej wodoru; znaczne bowiem ciepło, wywiązane podczas spalania częściowego, spowoduje destylacyę materyału pierwotnego, której wytworami będą w ogóle pary wodne, bądź to kwaśne (z powodu obecności octu drzewnego, gdy się ma do czynienia z drzewem lub torfem), bądź też amoniakalne (gdy się używa węgiel kamienny), nadto oleje, smoła, węglowodory gazowe i bardzo często, szczególniej też w razie użycia węgli pirytowych, gaz siarkowodorny.—W dalszym ciągu wytwory te, w obec podniesionej temperatury pieca podlegną dalszemu rozkładowi, wydzielając węgiel i tworząc nowe związki węglowodorne, przyczem woda rozłoży się również na swoje części składowe. Jeżeli spalanym materyałem jest węgiel kamienny, to otrzymane w gazorodźcu wytwory gazowe, można uważać za mieszaninę złożoną: z gazu oświetlającego, węglowodorów ciężkich, azotu i przeważnie tlenku węgla;— rozbiór zaś chemiczny daje następujący ich skład objętościowy:

Tlenku węgla . . .	24,2
Wodoru	8,2
Węglowodorów . .	2,2
Kwasu węglanego.	4,2
Azotu	61,2.

Ostatecznie, gazy otrzymane w gazorodźcu prowadzimy do właściwego pieca lub pod kotły parowe, gdzie, w obec przystępu powietrza dopływającego w tym celu oddzielnemi kanałami, następuje już zupełne spalenie, którego wynikiem jest zamiana tlenku węgla, wodoru, węglowodorów na kwas węglany i wodę. Dla osiągnięcia maximum skutku pożytecznego, należy umożebnić i ułatwić proces zupełnego spalania, do czego koniecznem jest, aby ostatnio dostarczone powietrze mogło zmieszać się dokładnie z gazami gorącemi i było samo odpowiednio ogrzane. — Chcąc zadość uczynić ostatniemu warunkowi i należycie wyzyskać całkowitą ilość ciepła, należy skorzystać albo z wysokiej temperatury gazów uchodzących po spaleniu, albo też z tej ilości ciepła, jaką posiadają rozgrzane ściany samego gazorodźca. W tym więc celu, wytwory ostatecznego spalenia, nie zostają odprowadzane bezpośrednio do komina, lecz zmuszone są odbywać dłuższą drogę, podczas której, pozbywają się swego ciepła na korzyść ścian kanałów, doprowadzających świeże powietrze; lub też w drugim razie w grubości korpusu generatora są pozostawione oddzielne kanały, w których nagrzewa się dostarczane powietrze, kosztem ciepła przeprowadzonego przez ściany paleniska.

Ilościowa analiza gazów wytworzonych w generatorze wskazuje nam aż 61% azotu, który został tam sprowadzony przeważnie jako składowa część powietrza, przechodzącego przez ruszty, częścią zaś powstał w skutek rozkładu związków amoniakalnych cyanowych. Otóż azot, będąc gazem nieczynnym, osłabia znacznie zdolność cieplikową gazów, trzeba więc postarać się, jeżeli nie o zupełne usunięcie go, to przynajmniej o zmniejszenie jego zawartości w gazach.— W tym celu, dno popielnika jest urządzone w rodzaju basenu, w którym zbiera się woda doprowadzana tam małą rurką. Pod wpływem ciepła promieniującego z rusztów, woda paruje energicznie, zaś pary, przechodząc przez warstwę rozpalonego węgla rozkładają się na wodór i tlen.— Wodór łączy się w części z węglem, tworząc związki węglowodorne, w części zaś spala się w postaci czystego wodoru i daje pary wodne H_2O; tlen łączy się z węglem i daje tlenek węgla CO,— wszystko więc gazy palne i bez domieszki azotu. Ponieważ zaś woda, rozkładając się, pochłania znaczną ilość ciepła, następuje zatem ochłodzenie rusztów, a w skutek tego i słabsze odparowywanie wody z popielnika, tak że sam piec automatycznie niejako reguluje dopływ pary pod ruszty.— Ciepło zużyte podczas rozkładu wody jest zupełnie równoważne temu, jakie następnie otrzymujemy przez spalanie się wodoru.— Doświadczenie poparte teoryą wskazuje, że maximalnie potrzeba $^3/_2$ *kg* wody dla zastąpienia 11,54 *kg* powietrza, czyli 1 *kg* wody za 7,7 *kg* powietrza.

Zapoznawszy się z naturą gazów palnych i ze sposobem otrzymywania takowych, zobaczmy jakie, i w jakich razach, możemy osiągnąć korzyści z palenisk gazowych.

Wielką i niezaprzeczoną zaletą tego systemu jest, iż pozwala doskonale zużytkować bardzo nawet lichy materyał opałowy, jak np. drobny i chudy węgiel zawierający nieraz do 50% łupku lub domieszek ziemnych, lignity, proszek antracytowy, miałki koks z fabryk gazowych i wielkich pieców.— Tego rodzaju materyały szczególniej trudno jest zużytkować w paleniskach kotłów parowych. Wiadomo bowiem, że paląc pod kotłami dobry węgiel lub koks wyborowy, powierzchnia rusztu nie przechodzi $^1/_{30}$ powierzchni ogrzewalnej w kotłach rurowych, zaś $^1/_{40}$ tejże powierzchni przy użyciu kotłów bulljerowych (z warnikiem). Mając jednak zamiar zużytkować opał lichego gatunku, jak wyżej wymienione, musimy powierzchnię rusztu powiększyć do $^1/_{15}$ powierzchni ogrzewalnej, a i wówczas nawet spalanie będzie bardzo niedokładne z powodu trudności, jaką przedstawia umiejętna obsługa rusztów tak wielkich rozmiarów. Chcąc np. palić chudym miałem węglowym pod kotłem mającym 60 m^2 powierzchni ogrzewalnej, potrzebna jest powierzchnia rusztu $^{60}/_{15}$ t. j. 4 m^2, co wymaga wielkiego i kosztownego, oraz trudno obsłużyć się dającego paleniska.— W takim wypadku, otrzymamy bez porównania lepszy skutek, uciekając się do gazorodźców. W samej bowiem rzeczy, przez ruszty gazorodźca dostarczamy tylko od $^1/_3$ do $^1/_2$ objętości potrzebnego do spalenia tlenu, pozostałe zaś $^2/_3$ lub $^1/_2$, wprowadzamy oddzielnie, preznaczone jedynie do zupełnego spalenia gazów poprzednio już otrzymanych.— W tych warunkach cały proces spalania odbywa się w 2-ch przestrzeniach, w pierwszej gazy się wytwarzają, w drugiej zaś ostatecznie spalają,— każda z tych przestrzeni może być znacznie mniejszą jak palenisko zwyczajne, które odpowiadać by mogło stawianym wymaganiom pod względem wytwórczości pary. — Jakkolwiek więc koszty pierwotnej instalacyi są znacznie wyższe przy urządzaniu gazorodźców, jednak obsługa jest bardzo uproszczona i nie utrudzająca, a najważniejszą wyższością ich nad zwyczajnemi paleniskami stanowi to, że umożliwiają korzystne zużytkowanie opału miernego i bez porównania tańszego. Że zaś opał korzystniej jest zużyty w gazorodźcu niż w zwykłym palenisku, postaramy się to przedstawić w kilku uwagach porównawczych.

Przedewszystkiem, w zwyczajnych paleniskach węgiel znajduje się w stanie stałym i w stosunkowo dużych bryłach, tlen zaś wprowadzony jest w postaci gazu; odpowiednie zmieszanie się tych dwóch ciał jest niedokładne, w skutek tego zaś wywiązuje się potrzeba dostarczania do paleniska większej ilości powietrza, niż rzeczywiście potrzeba do spalania, pociągającą za sobą znaczną stratę ciepła, zużywanego na ogrzanie zbywającej ilości powietrza, jak również i całej masy wprowadzanego z niem azotu. Tymczasem,

produkty otrzymywane z gazorodźca są gazami, łatwo się więc mogą mieszać z powietrzem ogrzanem dostarczonem w ilości minimalnie potrzebnej i wywołują natychmiastowo całą zdolność cieplikową właściwą użytemu materyałowi. Oprócz tego, zwykłe paleniska posiadają i tę przecie niedogodność, że podczas ich zasilania, wprowadza się za każdym razem znaczną ilość świeżego powietrza i to właśnie wówczas, kiedy z przyczyny małej ilości niedopalonego węgla pozostającego na ruszcie, najmniej go potrzeba i które nietylko że pochłania wiele ciepła, lecz chwilowo znacznie obniża temperaturę palenia. W gazorodźcu zaś, unikamy i tej straty, ponieważ jak to powiedzieliśmy powyżej, zasilanie odbywa się przez skrzynię szczelnie zamykaną przed opuszczeniem ładunku.

Wymownym bardzo dowodem wyższości palenisk gazowych nad zwykłemi, jest także prawie zupełna nieobecność dymu w kominie, co dowodzi doskonałości spalania gazów gazorodźca. Toż samo stwierdzić możemy, analizując gazy uchodzące do komina. I rzeczywiście, gdy przy zwykłych paleniskach znajdujemy 2,3 do 3,8% tlenku węgla niespalonego, to w razie zastosowania gazorodźców nie odnajdujemy go wcale, lub tylko w nadzwyczaj małej ilości.

Streściwszy w głównych zarysach, cel, działanie i zalety palenisk gazowych, podajemy poniżej, opis paleniska *Lencauchez*, zastosowanego do kotłów parowych (rys. 1—4).

Korpus gazorodźca zbudowany jest z cegieł dziurkowanych, które jako złe przewodniki ciepła nie dopuszczają jego straty przez promieniowanie na zewnątrz. W grubości ścian korpusu, znajdują się odpowiednio urządzone kanały, w których krążące powietrze nagrzewa się do 160° C. przez zetknięcie z rozpalonemi ścianami. W zwykłych razach, gdy gazorodziec jest czynnym tylko przy naturalnym ciągu kominowym, powietrze dostaje się pod ruszty przez kanał *C*; jeżeli zaś natura paliwa tego wymaga aby powietrze w celu możności przejścia przez warstwę węgla, dopływało pod pewnem ciśnieniem, naówczas uciekamy się do użycia wentylatora.— Powietrze przychodzi wówczas rurą *L* i przez zasuwę dostaje się do kanału *C'*, w którym się nagrzewa zanim wejdzie pod ruszty. Powietrze potrzebne do ostatecznego spalenia doprowadzane jest kanałem *K*, skąd dostaje się do przestrzeni *E*, w wewnętrznych ścianach której znajdują się trzy rzędy dysz. Dysze te są wyrobione z glinki ogniotrwałej i mają kształt cegieł o kwadratowym przekroju z okrągłym zwężającym się ku końcowi kanałem (rys. 4). W szczególnych razach, gdy zachodzi potrzeba bardzo gwałtownego odparowywania, wprowadza się do przestrzeni *E* powietrze, idące z wentylatora rurą *L* przez zasuwę i kanał *K'*.

Regulowanie natężenia płomieni odbywa się za pomocą zasuwy z cegieł ogniotrwałych znajdującej się przed dyszami i nastawianej z zewnątrz.

Między rusztami i hermetycznemi drzwiami paleniska umieszczoną jest rynna *a* z żelaza kątowego, którego jedna strona jest wycięta w zęby, tak że woda, dostarczana rurką z zewnątrz idącą, spada w postaci deszczu kroplistego; służy ona, jak to już poprzednio objaśniliśmy, do wytwarzania gazu wodnego, będącego mieszaniną tlenku węgla i wodoru. Wielokrotne próby świadczą o bardzo korzystnem zużytkowaniu ciepła wywiązanego przez spalanie się gazów w gazorodźcach systemu *Lencauchez*. W samej bowiem rzeczy, przy produkcyi 20 *kg* pary na godzinę i 1 m^2 powierzchni ogrzewalnej, temperatura gazów uchodzących do komina jest tylko od 80° do 100° C. wyższą od temperatury wytwarzanej pary. Jak widzimy, paleniska *Lencauchez*, odznaczając się prostotą budowy, są tem samem nie kosztowne; z drugiej zaś strony, opał nawet pośledniejszego gatunku zostaje w nich doskonale zużytkowany, przeto są zarazem bardzo oszczędnemi piecami. — Paleniska te znalazły we Francyi bardzo rozległe zastosowanie w wielu zakładach przemysłowych i metalurgicznych jak w Anzin, Montataire, Decazeville, Bordeaux i t. d. i wszędzie są w użyciu z najzupełniejszem zadowoleniem przemysłowców.

W końcu podajemy jeszcze kilka słów dotyczących samego kotła, przedstawionego na tabl XXVII, a zastosowanego również w Decazeville.— Kocioł ten, mający 65 m^2 powierzchni ogrzewalnej, posiada pewne podobieństwo do kotłów używanych przy lokomobilach, z tą różnicą, że jego część cylindryczna jest całkowicie zapełniona rurami ogniowemi, zaś zbiornik pary, znajdujący się nad samem paleniskiem, jest tak wysoki, że nad górną blachą kotła poziomego mamy zawsze około 1 *m* słupa wodnego. W zbiorniku jest zawieszony rodzaj stożka z blachy, na dno którego opadają osady błotne z wody, skąd raz na dzień są wyrzucane na na zewnątrz za pośrednictwem oddzielnej rury z kranem.— Rura zasilająca wchodzi w stożek i jest zakończoną płasko, tak że woda rozlewając się szerokim strumieniem poziomym, nie mąci osadu na spodzie,— a będąc śpiesznie doprowadzoną do zagotowania, strąca osady w postaci szlamu. Kocioł wraz ze zbiornikiem, jest zabezpieczony opakowaniem (rys. 3) składającem się: 1) z polepy złożonej z $^1/_3$ trocin drzewnych pomieszanych z krzemionką, $^1/_3$ gipsu i $^1/_3$ gliny plastycznej; 2) z podwójnego pokładu desek (12 *mm* grub.) pociągniętych farbą krzemionkową, i 3) z pokrycia z blachy $1^1/_2$ *mm* grubości.— Opakowanie tego rodzaju doskonale zabezpiecza od straty ciepła, o czem łatwo się przekonać, kładąc rękę na kotle, który jest zupełnie letni.

Z tego co powyżej powiedzieliśmy wnosić należy, że odpowiednio obmyślane i dobrze wykonane paleniska gazowe, przedstawiając w ogóle ważne korzyści, mogą znaleść obszerne praktyczne zastosowanie w przemyśle fabrycznym, gdzie potrzebna jest praca kotłów, trwająca bez przerwy przez całą dobę, jak to prawie zawsze ma miejsce we wszystkich zakładach metalurgicznych.

Stanisław Werner, inż.-mech..

O ZWIĄZKACH BARWNYCH,

POCHODNYCH ANTRACHYNONU.

Podał

L. Rospendowski,

chemik-technolog.

(Ciąg dalszy)[1].

Do grupy barwników antrachynowych, należą jeszcze: nitroalizaryna czyli t. z. oranż alizarynowy i błękit alizarynowy czyli alizaryna niebieska. Klasycznym przedstawicielem barwników antrachynowych jest alizaryna. Pierwsze badania nad marzanną farbierską (Rubia tinctorum) zawdzięczamy między innemi *Buchholtz'owi*, *Hausmann'owi*, *Watto'wi* i *Kuhlmann'owi*. Poszukiwania ich zwrócone były wyłącznie w kierunku rozpoznania własności wodnych wyciągów, zachowywania się marzanny odnośnie do zapraw, powstawania laków i t. d., nie miały jednakże na celu wydzielenia związku barwiącego w stanie czystym i zbadania takowego. Pierwsi, którzy związki barwne z marzanny pochodzące w stanie czystym otrzymali byli *Colin* i *Robiquet*, miało to miejsce w roku 1826; purpuryna i alizaryna z których ostatnia zaledwie była zupełnie oczyszczoną, oto początkowy owoc ich pracy. Wkrótce potem francuscy chemicy *Gauttier de Claubry* i *Persoz*, a współcześnie prawie z niemi *Runge* i *Debus*, zajęli się szczegółowo i zupełnie samodzielnie w tym kierunku prowadzonemi badaniami. Droga przez tych chemików obrana była dedukcyjną, nie chodziło bowiem o sposoby technicznego otrzymania owego nieznanego w marzannie zawartego barwnika, a głównie o jego charakter i własności; jaką jest jego natura i skład chemiczny, znajduje się li w marzannie w stanie gotowym, czy też wytwarza się dopiero pod wpływem pewnych wówczas bliżej jeszcze niezbadanych warunków. *Robiquet*, był pierwszym, który rozpoczął elementarną analizę alizaryny; liczby przez niego znalezione doprowadziły do formuły $C_{37}H_{24}O_{10}$, dopiero *Strecker* na zasadzie szeregu ścisłych poszukiwań, podał dla niej formułę $C_{14}H_8O_4$, jaką po dziś dzień posiadamy, a która w swoim czasie była potwierdzoną przez *Gräbe'go* i *Liebermann'a*,

[1]) Por. zesz. czerwcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 126.

którzy odtleniali alizarynę w antracen. Wprowadzenie 2-ch grupp oksy do jądra antrachynonu przez *Gräbe'go* i *Liebermann'a* potwierdziło ostatecznie ich pogląd, że alizaryna jest to dwuoksyantrachynon $C_{14}H_6O_2(OH)_2$ (1, 2).

W r. 1828 *Zenneck* pierwszy wpadł na myśl, iż alizaryna w marzannie farbierskiej, prawdopodobnie znajduje się w połączeniu z cukrem, a więc w postaci glukozydu. W r. 1837 *Decaisne*, na zasadzie badań drobnowidzowych, przyszedł do wniosku, iż alizaryna nie znajduje się w stanie wolnym w świeżym korzeniu marzanny, lecz powstaje ze znajdującego się tamże łatwo rozpuszczalnego pierwiastku przez stopniowe utlenianie na powietrzu. *Schunk* w r. 1847 wydzielił z korzenia marzanny, produkt który nazwał rubianem, a który działaniem kwasów rozłożył na cukier i alizarynę. Podówczas również *Higgins* utrzymywał, iż powstawanie alizaryny, może mieć miejsce przy poddaniu fermentacyi wyciągów z korzenia marzanny. W stanie czystym glukozyd alizaryny, był dopiero po raz pierwszy otrzymany przez *Rochleder'a* i przez niego nazwany kw. ruberytrynowym; kwas ten jak wykazały ścisłe badania jest zupełnie identycznym z kw. rubianowym przez *Schunka* opisanym. Opierając się na stale określonej formule dla alizaryny $C_{14}H_8O_4$. *Gräbe* i *Liebermann* przyjęli dla kw. ruberytrynowego formułę $C_{26}H_{28}O_{14}$, a powstawanie z niego alizaryny dokładnie objaśnia się równaniem

$$C_{26}H_{28}O_{14} + 2H_2O = \underbrace{C_{14}H_8O_4}_{\text{alizaryna}} + 2\underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{cukier}}$$

Ciekawe, a pod względem praktycznej wartości, wielkiej doniosłości są prace *E. Kopp'a* nad marzanną alzacką. W celu oddzielenia glukozydów purpuryny i alizaryny znajdujących się w marzannie, *E. Kopp* zauważył, iż glukozyd alizaryny, jest w obec kw. SO_2 o wiele stalszym od glukozydu purpuryny. Glukozyd purpuryny nagrzewany z wodnym roztworem SO_2 już w temp. 50 — 60° C. rozkłada się na cukier i purpurynę, tymczasem gdy kw. ruberytrynowy zaledwie przy temp. 100° C. rozkłada się na cukier i alizarynę. Na tej zasadzie oparta jest metoda *Kopp'a* oddzielenia purpuryny od alizaryny. Marzanna farbierska zawierająca barwniki: alizarynę, purpurynę, pseudopurpurynę, purpuroksantynę i wodan purpuryny, koloru pomarańczowego, długo bardzo była wyłącznem źródłem do otrzymywania alizaryny i od niepamiętnych czasów, znana już była na dalekim wschodzie, skąd przez Grecyę i Włochy, dostała się do południowej Francyi, następnie Alzacyi, Hollandyi i do Niemiec. W Hollandyi hodowano marzannę już przeszło od 300 lat, na Szląsk była wprowadzoną w r. 1507 przez *Hüller'a*. Do Francyi dostała się w r. 1756, plantacye jej były około Avignon; miejscowość ta wkrótce została słynną, ilością i gatunkiem produkowanej marzanny. Obecnie w skutek powszechnego zastosowania alizaryny sztucznej, hodowla marzanny zredukowaną została do bardzo nieznacznych rozmiarów. Roślina marzanna farbierska należy do rodziny Rubiaceae, w której odróżnia się aż 53 gatunki, a z tych znaczenie techniczne mają trzy, jak *Rubia Tinctorum* rosnąca w południ.-środkowej i zachodniej Europie; *Rubia Peregrina* na wschodzie Europy i w Małej Azyi; *Rubia Mungista* w Indyach Wschodnich, w Bengalu i w Japonii.

Marzanna jest to bujna roślina, o czworokątnej w poprzecznem przecięciu łodydze, z małemi liściami, małemi zielonkowatemi kwiatkami, silnie rozgałęzionemi korzeniami, zawierającemi właściwy barwnik, nie znajdujący się prawie wcale w pozostałych częściach rośliny. Najlepiej przyjmuje się na pulchnym piaszczystym gruncie, starsza roślina obfituje więcej w barwnik, aniżeli młoda. Wysuszone korzenie, mielą się i w tym stanie znane są w handlu. Marzanna w obecnych czasach rzadko bardzo używaną jest w farbierniach, to samo stosuje się do różnych przetworów, zawierających alizarynę, albo w stanie wolnym lub w postaci glukozydu, wszystkie bowiem zostały zastąpione przez barwniki sztuczne od antrachynonu pochodzące. Z powodu znacznego ich zastosowania w dawniejszych czasach, nie pozbawioną będzie interesu, choć krótka o nich wzmianka.

Garansyna, była po raz pierwszy otrzymaną przez *Robiquet'a* i *Colin'a*, przez działanie na marzannę sproszkowaną stężonym kw. H_2SO_4; nie zmieniając właściwego barwnika, tą drogą zostały zniszczone szkodliwe pierwiastki. Do fabrykacyi garansyny, używa się głównie marzannę neapolitańską, z Avignon, hiszpańską i hollenderską, przyczem wydzielają się znaczne ilości łatwo fermentującego cukru, jaki w dalszym ciągu przerabia się na spirytus. *Garanceux* (nazw. fr.) jest to produkt pozostały od działania kw. H_2SO_4 na przetwory marzanny, już raz wyfarbowane, które straciły swe cenne związki barwne; w skutek użycia kredy przy farbowaniu za pomocą marzanny, ma miejsce łączenie się purpuryny i pseudopurpuryny z Ca, z tej więc przyczyny produkt w zupełności nie zawierający alizaryny, jest o wiele mniejszej wartości od surowej marzanny.

Kwiaty marzanny (Fleurs de Garance), po raz pierwszy pojawiły się w handlu w r. 1851 i wkrótce znalazły znaczne zastosowanie. Powstają gdy poddajemy marzannę fermentacyi, a siła ich barwna jest prawie 2 razy tak wielką jak zwykłej marzanny. Z zaprawą Fe, dają kolor fioletowy, o wiele czystszy i pełniejszy aniżeli marzanna.

Alizaryna zielona (Alizarine verte), była po raz pierwszy otrzymaną przez *E. Kopp'a*, a sposób jej powstawania polega na różnorodnem działaniu SO_2 na glukozydy alizaryny i purpuryny. *Wyciągi marzanny*, napotykane w handlu, zawierają różnorodne barwniki w skład marzanny wchodzące i zależnie od sposobu fabrykacyi i gatunku użytej marzanny bardzo rozmaitą przedstawiają wartość.

Wszystkie powyżej wymienione przetwory marzanny, zawierają alizarynę zawsze w mieszaninie z purpuryną. W celu wykazania małych ilości alizaryny w obecności purpuryny, podali *Schunk* i *Römer* następujący sposób polegający na własności purpuryny, odbarwiania się w roztworach w skutek działania promieni światła. Mieszanina alizaryny i purpuryny w alkalicznym wyciągu poddaną jest działaniu światła i powietrza. Otrzymany prawie bezbarwny wyciąg za dodaniem KOH nie daje charakterystycznych barw purpuryny w widmie, tymczasem gdy alizaryna wyraźnie wykazuje właściwe jej zabarwienie, nie ulegające żadnej zmianie w skutek towarzyszących produktów rozkładu purpuryny.

Jak w ustaleniu ostatecznych ściśle naukowych poglądów na budowę antracenu i antrachynonu, *Gräbe* i *Liebermann* ważne niezmiernie położyli zasługi, tak też i w historyi syntez alizaryny wyjątkową odegrali rolę. Przez stopienie dwubromku antrachynonu z KOH powstał dwuoksyantrachynon. *Gräbe* i *Liebermann* zauważyli jednakże, iż daje się o wiele lepsze osiągnąć rezultaty, biorąc za punkt wyjścia związki sulfopochodne antrachynonu; stapianie jest właściwszem aniżeli gotowanie z KOH, reakcya zachodzi jednakże trudniej, aniżeli dla chloropochodnych chynonów benzolu lub naftalinu. Lecz nie odrazu zgodzono się na identyczność sztucznie otrzymanej alizaryny i naturalnej z marzanny pochodzącej, dopiero badania *Schunk'a*, *Perkina*, *Bolley'a* i *E. Kopp'a*, potwierdziły tożsamość. Obszerna literatura odnosząca się do syntez alizaryny, wskazuje nam te różnorodne sposoby, jakie były stosowane przy jej otrzymywaniu; wszędzie uderza złożoność reakcyi, cenność użytych przetworów, a w dodatku małe ilości otrzymanej alizaryny, względnie do użytych ciał pierwszych. Ponieważ liczne syntezy alizaryny, były wyłącznie niemal dziełem niemieckich chemików, w czasach pod względem przesadzonej dążności do opatentowywania różnych najdrobniejszych reakcyj, prawie wcale obecnym nie ustępujących, przeto wytworzyła się niezmierna obfitość patentów w wielu wypadkach w zasadzie prawie niczem wśród siebie się nie różniących. Brak dokładnych danych odnoszących się do własności alizaryny z jednej strony, zaś szeregu jej izomerów z drugiej, spowodował, iż częstokroć opatentowywano sposoby na otrzymanie alizaryny, a w rezultacie okazało się iż zamiast alizaryny, powstawały różniące się ilością i położeniem grupp oksy, a w ślad za tem i własnościami, flavo- i antrapurpuryna. Pierwszy wzięty patent na otrzymanie alizaryny, za pomocą dwubromkuantrachynonu, ze względu na duże koszty, jakie pociąga za sobą fabrykacya tegoż, ma w obecnych czasach, gdzie alizaryna spadła do niebywale niskich cen, zaledwie znaczenie historyczne. Cały szereg późniejszych patentów, z punktu widzenia technicznego nie mających żadnej wartości, w gruncie rzeczy niczem się nie różni od patentu *Gräbe'go*, *Lieberman'a* i *Caro* i są one po największej części małej wagi.

Powstawanie alizaryny z monosulfoantrachynonu, wiadomem już było pierwszym producentom alizaryny w r. 1871,

jednakże jako tajemnica fabrykacyi długo była ukrywaną, dopiero w r. 1877 *Perkin* ją publicznie ogłosił. Z początku samego, otrzymywanie sodowego pochodnego monosulfoantrachynonu, było trudnem i kosztownem, jednakże czysty produkt ostatecznie powstały dał możność osiągnięcia znacznych cen. Alizaryna w ten sposób otrzymana zawiera wyłącznie niemal $\alpha_1 - \beta_1$ dwuoksiantrachynon, wolny jest więc zupełnie od flavo i antrapurpuryny. Metody, za pomocą których otrzymany był sulfoantrachynon sodu, wkrótce uległy modyfikacyi i dały możność wytwarzania takowego tanio i w stanie niemal chemicznie czystym. Przy fabrykacyi alizaryny stapia się w żelaznych naczyniach sodowe pochodne antrachynomonosulfokwasu z 3—4 cz. wziętego na wagę $NaOH$ i odpowiednią ilością $KClO_3$. Stapianie to stanowi jedną z najważniejszych czynności w całej fabrykacyi alizaryny. Ilość użytej wody, wysokość temperatury, a wreszcie czas trwania samego stapiania są to wszystko szczegóły niezmiernej wagi. Dodając za wiele wody, lub stapiając w temperaturze zbyt niskiej, otrzymujemy głównie hydrozwiązki, lub monooksyantrachynon. Jeżeli temperatura jest zbyt wysoką, spala się część stopu, a jako ostateczny produkt otrzymuje się buro-zieloną masę, dającą brudne barwy. W razie gdy nagrzewanie trwa za zbyt długo, lub za krótko, wówczas część monosulfoantrachynonu, przechodzi w antrachynon, trudno oddzielający się od alizaryny w alkalicznym roztworze. Obecność $KClO_3$ ma właśnie na celu przeszkodzenie tej niepożądanej przemianie. Przy stapianiu w piecach rozkłada się mieszaninę na odpowiednich blachach cienkiemi warstwami, a dopływające wciąż powietrze samo w znacznej części zapobiega redukcyi; stapianie na blachach ma tę ważną niedogodność, iż masa winna być pierwotnie w odpowiedni sposób zgęszczoną, co przyczynia znaczne straty, dla tego też lepiej jest je uskuteczniać w jednym przyrządzie. Najodpowiedniejsze są w tym celu silne z żelaza kutego kotły mogące wytrzymać ciśnienie 20 *atm.*, zazwyczaj leżące, zaopatrzone w mieszadło w ten sposób obsadzone, aby skrzydła były możliwie zbliżone do ścian kotła, przez co zapobiega się tworzeniu zbitej masy. Sól sodową w należytym stopniu z $NaOH$, $KClO_3$ i H_2O zmieszaną wkłada się do kotła, takowy szczelnie zamyka i nagrzewa do temp. 180—200° C. Gdy wyjęta próba za dodaniem kwasu wydziela barwnik i gdy oksyantrachnyon, jak również wszystkie oksyantrachynosulfokwasy znikły, czynność należy uważać za skończoną. W kotłach pomieszczających do 3000 *kg* alizaryny, proces trwa przez 24 godzin. W celu wykazania obecności oksyantrachynosulfokwasu rozpuszcza się próbę, wziętego stopu w wodzie, zobojętnia kwasem i filtruje. Gdy działamy na filtrat eterem, alizaryna i purpuryna przechodzi w roztwór, niezmieniony zaś oksyantrachynosulfokwas pozostaje w wodnym roztworze, gdzie daje się łatwo wykryć, przez powstawanie niebieskiego zabarwienia za dodaniem alkaliów.—Antrachynon, kwasy antrachynowy i izoantraflawinowy wykrywają się traktując nowo wziętą próbę w wodzie rozpuszczonego stopu, nasyconem mlekiem wapiennem. Po dokładnem skłóceniu i odfiltrowaniu, w razie ich obecności płyn przyjmuje zabarwienie żółto-bure lub czerwonawe, a za dodaniem HCl strącają się żółte płatki. Stapiając Na pochodne od 2 sulfoantrachinonu z alkaliami pod ciśnieniem, silnie wydziela się wodór, a jako produkty rozkładu otrzymujemy antrachynon, antracen, a nawet w części kw. C_6H_5COOH. Wydzielanie się wodoru, objaśnia na jakiej zasadzie przez stapianie 2 sulfoantrachynonu, bez środków utleniających, ma miejsce powstawanie alizaryny. Wodór in statu nascendi działając na 2 sulfoantrachynon, redukuje takowy w monosulfo połączenie, które pod wpływem nadmiaru użytych alkaliów przechodzi w alizarynę. Dodawanie do mieszaniny związków utleniających jak chloranu potasu, lub saletry ma na celu zapobiedz odtleniającemu działaniu wydzielającego się wodoru. Po skończonym procesie, stop rozpuszcza się w wodzie w dużych drewnianych naczyniach, przez nagrzewanie parą do zagotowania, następnie zobojętniamy za pomocą kw. H_2SO_4 lub HCl. Rozpuszczanie winno się odbywać w znacznej ilości wody, ponieważ w przeciwnym razie alizaryna, strąca się w postaci drobnych z metalicznym połyskiem kryształków nierozpuszczalnych w wodzie i posiadających bardzo nieznaczną siłę barwną. Z roztworów rozcieńczonych wydziela się alizarynę za dodaniem kwasu, jako nadzwyczaj drobny proszek, który filtrując i odciskając w filterprasach oddziela się od płynu i wodą starannie przemywa. Powstałe ciasto odciska się w dalszym ciągu w prasach hydraulicznych, lub też rozprowadzając wodę przerabia na jednorodną papkę; wziąwszy próbę po dokładnem wysuszeniu, obliczając stratę na wadze, łatwo w ten sposób określić procentową zawartość alizaryny. Gotowa pasta alizarynowa w handlu napotyka się wyłącznie w drewnianych beczkach od nafty, dawniej używano w tym celu zbiorników z blachy cynkowej, lecz w skutek tworzenia się po dłuższem zetknięciu ze ścianami naczynia, alizaryniann cynku, należało je zarzucić. Stopień koncentracyi alizaryny bywa od 10—60% czystego produktu, w handlu spotyka się najczęściej produkt 20% i zależnie od tego, czy zawiera on czystą alizarynę t. j. $\alpha_1 - \beta_1$ dwuoksyantrachynon, czy też flavo i antrapurpurynę, nosi różne marki. Produkt zawierający czystą alizarynę, daje z zaprawą glinową kolor czerwony z niebieskawym odcieniem, zaś mający flavo i antrapurpurynę — odcień żółtawy. Następujące marki główniejszych niemieckich fabryk alizaryny są identyczne: marka GFX, badeńskiej fabryki aniliny i sody; marka X *Fryderyka Bayer'a* w Elberfeldzie, są zwykłą alizaryną żółtą, a więc zawierają jedynie flavo i antrapurpurynę, zaś marki N. 1, domów *Meister Lucius & Brüning* w Höchst nad Menem, *Lewerkus'a* z Leverkusen pod Kolonią i wreszcie *Arzberger, Schöpff* i *S ka*, oznaczają czystą alizarynę. Ze względu na znaczne oszczędności w transporcie, byłoby wielce pożądanem wyrabianie alizaryny w stanie stałym, jednakże niestety okazało się, iż produkt taki nadzwyczaj trudno rozprowadza się w wodzie, dla utworzenia pasty, przyczem bardzo wiele traci na sile barwnej. Wzięty w swoim czasie przez *Brooke Simpson'a* i *Royle'a* patent w celu przeprowadzenia alizaryny za pomocą wody wapiennej w pochodne wapnia, nie dał żadnych pożądanych rezultatów. Zamiast zwiększyć siłę barwną w stosunku 70%, udało się ją podnieść zaledwie o 40%, a dodawane odpowiednie ilości kw. octowego w czasie farbowania, nie były w stanie wpłynąć na zupełne rozłożenie alizaryniann Ca, a więc i wydzielenie alizaryny w stanie wolnym.

Różne, swojemi czasy były podane sposoby do otrzymania alizaryny w stanie chemicznie czystym, z tych najlepsze daje rezultaty monosulfoantrachynon sodu. Ponieważ przez stapianie tegoż z alkaliami, wyłącznie niemal powstaje czysta alizaryna, przeto sposób ten jest najpraktyczniejszy. Z produktu handlowego, czystą alizarynę można otrzymać, traktując pastę wodnym roztworem ługu sodowego i oddzielając w ten sposób od nierozpuszczalnego antrachynonu. Roztwór alkaliczny, przez dodanie $BaCl_2$ po zagotowaniu wydziela osad stały twarogowaty, który się odsącza, wodą przemywa i kwasem rozkłada. Powstałe płatki koloru pomarańczowego, powtórnie odsącza się, przemywa wodą, suszy, sublimuje lub też przekrystalizowywa z kw. octowego lodowatego. Bardzo dobre rezultaty daje sposób podany przez *Auerbach'a*. Alizarynę rozpuszcza się w ługu sodowym, oddziela od antrachynonu, a filtrat poddaje działaniu silnego strumienia CO_2. Kolor fioletowy, przechodzi w czerwony, a ponieważ alizaryna w dwuwęglanie sodu mało jest rozpuszczalną, opada więc jak osad czerwono zabarwiony, z którego rozkładając kwasem wydziela się czysty produkt, jaki dla dalszego oczyszczenia sublimuje się lub krystalizuje.

Zachowanie się kw. ftalowego w obec fenoli zaobserwowane po raz pierwszy przez *Grimm'a*, naprowadziło *Bayer'a* i *Caro* na interesującą z punktu widzenia teoretycznego, syntezę alizaryny, polegającą na działaniu H_2SO_4 66°B. na brenzkatechinę $C_6H_4(OH)_2$ (1, 2) i bezwodnik kw. ftalowego $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\right\rangle O$ w temp. 140° C. Reakcya zachodzi wedle wzoru

$$C_6H_4(OH)_2\ (1,\ 2) + C_6H_4\left\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\right\rangle O = C_6H_4\left\langle\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\right\rangle C_6H_2(OH)_2\ (1, 2) + H_2O.$$

Przez nagrzewanie wymienionych związków powstaje masa różowego koloru w wodnym roztworze bezbarwna, za dodaniem alkaliów, przyjmująca piękne zabarwienie niebieskie. W skutek podniesienia temperatury do 140° C., masa barwi się na kolor bury, przyczem po dodaniu wody, powstaje ciemno-bury osad, który po dokładnem wymyciu i wysuszeniu częściowo rozpuszcza

się w alkoholu. Po odparowaniu z roztworu wyskokowego, pozostały osad sublimując daje żółte igiełki, których identyczność z alizaryną, była stwierdzoną przez *Kundt'a* za pomocą spektralnej analizy. Najpraktyczniejszy sposób sublimowania alizaryny podany został przez *Schützenberger'a*. Alizaryna rozlewa się cienką warstwą na płaskiej porcelanowej parowniczce, przykrywa kawałkiem bibuły, następnie porcelanową pokrywką i całość pomieszcza na kąpieli z piasku, nagrzewając do temp. 250—280° C. Alizaryna sublimuje w postaci ślicznych pomarańczowo-czerwonych kryształów, tem ciemniej zabarwionych im wyższą jest temperatura. W parowniczce pozostaje masa zwęglona; jeżeli sublimowanie odbywa się w atmosferze kw. CO_2 zwęglanie nie zachodzi. Oprócz oczyszczania za pomocą sublimowania, można również czystą alizarynę otrzymać przez krystalizacyę z różnych rozpuszczalników, w postaci czerwonych igiełkowatych kryształów. Krystalizując z wodnego eteru otrzymuje się alizarynę koloru złota mussywnego, składu $C_6H_4\left\langle{CO \atop CO}\right\rangle C_6H_2(OH)_2\ 3aq$, zawierającą 18,3% wody. Ze spirytusu, benzolu, ciężkich olei smołowych, nafty i wody, wydzielają się pryzmatyczne kryształy, z kw. octowego lodowatego igiełki. Nagrzewając do temp. 100° C. traci alizaryna swą wodę krystaliczną. Punkt topliwości alizaryny przez wielu badaczy rozmaicie był określony. I tak podług

Lieberman'a i *Troschke* topi się w temp. 275°
Fischer'a . . . . między 275°—277°
Willgerodt'a . . . . . . „ 280°—289°
Schunk'a i *Römer'a* . . . . 282°.

W zimnej wodzie alizaryna prawie zupełnie się nie rozpuszcza. Według *Schützenberger'a* i *Plessy* następujące ilości alizaryny rozpuszczają się w 100 *g* wody

przy temp.	100° C.	0,031 *g* alizaryny	(31 *mg*)
„	150° „	0,035	„
„	200° „	0,820	„
„	225° „	1,700	„
„	250° „	3,160	„

W wyskoku na zimno również mało jest rozpuszczalną, gorący roztwór barwi się na żółto i po ostygnięciu wydziela bezwodne igiełki alizaryny. Siarek węgla, rozpuszcza ją słabo, natomiast rozpuszczalność alizaryny w odpowiednich węglowodorach zwiększa się wraz z wzrastaniem punktu ich wrzenia. W spirytusie drzewnym, acetonie i glicerynie, obficie się rozpuszcza. Kwasy solny, siarczany i fosforny nie zmieniają alizaryny przy zwykłej temperaturze, kw. siarczany 66° B. rozpuszcza z czerwono-burem zabarwieniem; roztwór ten może być nagrzewany nawet do temp. 150—200° C. bez żadnej zmiany, a za dodaniem wody ma miejsce stopniowe wydzielanie się alizaryny w postaci żółtych płatków. Ałun i siarczan glinu w wodnym roztworze rozpuszczają na gorąco bardzo nieznacznie alizarynę; kw. azotny rozpuszcza alyzarynę, redukując się w niższe tlenki azotu, a jako produkt utlenienia powstaje kw. ftalowy i kw. szczawiowy.

$$C_{14}H_8O_4 + 2H_2O + O_{10} = C_6H_4(COOH)_2\ (1,2) + 3\ {COOH \atop |\atop COOH}.$$

Te same produkty rozkładu udało się otrzymać *Schunk'owi*, gotując alizarynę z solami tlenniku Fe np. Fe_2Cl_6. Pył cynkowy nagrzewany z alizaryną przemienia ją w antracen. Redukcyę tą prowadzi się w ten sposób, jak zwykłą elementarną analizę. Zmieszawszy alizarynę dokładnie z pyłem cynkowym w rurce z trudno topliwego szkła, pomieszcza się w piecyku i nagrzewa wolno i równomiernie. Antracen osadza się w przedniej części rurki, która nie była nagrzewaną, w postaci błyszczących z niebieską flurescencyą blaszek.

Działając na alizarynę rozpuszczoną w stężonym kw. H_2SO_4, kw. azotawym, otrzymujemy antrachynon. W tym celu, dodaje się do jej roztworu azoton sodu lub potasu. Początkowa żółto-czerwona barwa, przechodzi w burą, a kropla roztworu za dodaniem ługu sodowego, nie barwi się więcej na fioletowo a tylko na żółtawo-czerwono. Od dłuższego działania kw. azotawego, roztwór barwi się na ciemno-żółto, za dodaniem alkaliów nie zmienia się. Przez rozcieńczenie wodą powstaje osad, po odsączeniu barwy żółtawo-zielonej, przechodzący pod wpływem pyłu cynkowego i KOH w antrachynon. Sublimując otrzymujemy produkt którego punkt topliwości odpowiada antrachynonowi. Filtrat o barwie lekko-żółtej, po wyparowaniu i stopieniu z alkaliami daje alizarynę, co dowodzi, iż powstał kw. monosulfoantrachynowy. Bieg reakcyi daje się w następujący sposób przedstawić.

$$\begin{matrix} C_6H_4\left\langle{CO \atop CO}\right\rangle C_6H_2\left\langle{OH\ (1) \atop OH\ (2)}\right. \\ C_6H_4\left\langle{CO \atop CO}\right\rangle C_6H_2\left\langle{OH\ (1) \atop OH\ (2)}\right. \end{matrix} + H_2SO_4 + 4HNO_2 =$$

$$= C_6H_4\left\langle{CO \atop CO}\right\rangle C_6H_4 + C_6H_4\left\langle{CO \atop CO}\right\rangle C_6H_3(SO_3H) +$$

$$+ 4HNO_3 + H_2O.$$

Pod wieloma względami zbliżoną jest alizaryna do dwuzasadowego kwasu, ponieważ posiada dwa wodory, dające się zastąpić przez metale. Sole K, Na, NH_4 są łatwo rozpuszczalne w wodzie, inne zaś zupełnie nie lub bardzo nieznacznie. Sole K i Na, rozpuszczają się w wodzie z ciemno-fioletową barwą, roztwór wystawiony na działanie powietrza, prędko czerwienieje. Zmiana barwy polega na powstawaniu węglanu Na lub K, rozpuszczających alizarynę z czerwonem zabarwieniem. Sól Na, może być w stanie krystalicznym otrzymaną, rozpuszczając alizarynę na gorąco w wyskoku i dodając do takiego roztworu, alkoholowy roztwór ługu sodowego. Poniżając temperaturę do 35° C., za dodaniem eteru wydzielamy krystaliczny alizarynian sodu w postaci cienkich ciemno-fioletowych prawie czarnych igiełek. Fosforany, pyrofosforany, arseniany, podarseniany, krzemiany i w ogóle wszystkie sole o odczynie alkalicznym, rozpuszczają alizarynę z czerwono-fioletową barwą, ustępując część swej zasady alizarynie. W celu porównania siły barwnej sztucznej alizaryny z alizaryną naturalną były w swoim czasie wykonane rozmaite próby, które doprowadziły do wręcz odrębnych rezultatów. I tak znalazł np. *Christie*, iż tkanina zabarwiona sztuczną alizaryną i traktowana sodą, daje wyciąg o intensywnej czerwonokarminowej barwie, tymczasem, gdy *Hoog* zaobserwował, że kolory alizarynowe są o wiele stalsze przy mydlenu aniżeli garansynowe. Tak rozmaite wyniki z przeprowadzonych obserwacyj nie będą wydawać się dziwnemi, jeżeli przyjmiemy pod uwagę, iż badane przez tych chemików próby alizaryny były różnorodnego pochodzenia i składu, przyczem bardzo jest prawdopodobnem, iż żadna z nich nie zawierała prawdziwej alizaryny w ścisłem znaczeniu tego słowa. Dziś bowiem jest już rzeczą dowiedzioną, iż sztuczna z antrachynonu otrzymana alizaryna, posiada tę samą siłę barwną co i z marzanny pochodząca. Farbując alizaryną i purpuryną według metody *Rosensthiel'a*, otrzymujemy najlepsze rezultaty, gdy do kąpieli farbierskiej dodamy odpowiednie ilości dwuwęglanu wapnia. Gdy podwyższymy temperaturę wydziela się kw. CO_2, wapno opada, łącząc się z pewną częścią barwnika, tworzy odpowiedni lak nierozpuszczalny w wodzie; przepuszczanie kw. CO_2 ma na celu przeszkodzenie w powstawaniu laku, przez co kąpiel farbierska może być w zupełności wyczerpaną. Po największej części to skuteczne działanie kw. CO_2 jest uniemożliwione gdy manipulujemy na większą skalę, a to w skutek znacznej ilości użytej kredy. Dwuwęglan wapnia może być zastąpiony przez octan,chlorek lub azotan. Alizaryna rozkłada sól wapnia i łącząc się z nim utrwala się na tkaninie, a roztwór wodny reaguje kwaśno, w skutek wydzielenia się wolnego kwasu. Przez użycie octanu wapnia, powstały tą drogą wolny kwas jest w zupełności nieszkodliwym, kąpiel może być wyczerpaną; inna rzecz gdy posiłkujemy się chlorkiem lub azotanem; w skutek podwójnego rozkładu następuje chwila, kiedy reakcya zachodzi w odwrotnym kierunku a wydzielone ilości HCl lub HNO_3 są dostateczne, aby rozłożyć lak wapniowy, przez co barwnik bezwarunkowo nie może być utrwalonym. Octan wapnia ma wielkie pierwszeństwo w porównaniu z węglanem, ponieważ kąpiel farbierską, można od czasu do czasu

przez dodanie barwnika i octanu wapnia wzmacniać, w skutek czego w kąpieli mocnej farbuje się prędzej i przy niższej temperaturze. *(D. n.)*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Ocena przymiotów przemysłowych ogniw galwanicznych („Essai d'examen industriel des piles primaires") p. inż. *K. Sosnowskiego.*

Zwracam uwagę elektrotechników na wymieniony artykuł naszego ziomka (w „Lumière Electrique" z r. b., zesz. 22, str. 401), który zestawił nader udatne szematy miernictwa elektrycznego i ogłosił też niektóre wyniki pomiarów nad ogniwami pomysłu własnego, w porównaniu z ogniwami *Bunsen'a.* Czasopismo nasze zamieściło już dawniej [1]) sprawozdanie o tych wynikach, które autor rozciągnął obecnie i do pomiaru niektórych ogniw „telegraficznych", pracujących w wielkim oporze zewnętrznym, t. j. przy bardzo słabem natężeniu prądu. Ostatnia ta część pracy p. *K. S.* zyskałaby wiele na wartości praktycznej, gdyby ustrój i rozmiary tych wypróbowanych ogniw słabszych, były dokładniej określonemi, oraz gdyby autor zestawił ściśle dane liczbowe co do licznych typów stosowanych obecnie na liniach telegraficznych i telefonicznych. W obec tylu sprzecznych pomiarów, w które obfituje odnośna literatura elektrotechniczna, nowy szereg doświadczeń w tym kierunku byłby nader pożądany, i cieszylibyśmy się gdyby sz. nasz ziomek cenną swą pracę praktycznie uzupełnił. *H.*

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za maj 1888 r.

Bouant (E.).—Nouveau dictionnaire de Chimie. 3e fascicule. Gr. in 8. *J.-B. Baillière* 5 fr.

Dumas-Guilin (Max). — Manuel du dynamiteur. La dynamite de guerre et le coton-poudre, leur fabrication, leur conservation, leur transport et leur emploi. In-12. *Ch. Lavauzelle.* 4 fr.

Fabre-Domergue (P.).— Guide du photographe et de l'amateur photographe. Avec 50 figures dans le texte. In-16. *Tignol.* 3 fr. Forme le nº 18 de la *Bibliothèque des actualités industrielles.*

Flamant (A.).—Mécanique générale. Gr. in-8. *Tignol.* 20 fr. Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics.*

Héraud (le professeur A.). — Les secrets de la science et de l'industrie Recettes, formules et procédés d'une utilité générale et d'une application journalière. Avec 163 figures. In-12. *J.-B. Baillière.* Cart., 4 fr.

Linas (Ch. de). — Les Origines de l'orfèvrerie cloisonnée. Recherches sur les divers genres d'incrustation, la joaillerie et l'art des métaux précieux. Tome III. Avec 55 planches hors texte. Gr. in-8. *Ch. Klincksieck.* 60 fr.

Pialat (R.).—Caractères des sels métalliques 2e éd. In-12. *Nony.* 2 fr. 50.

Planté (G.).—Phénomènes électriques de l'atmosphère. Avec figures. In-12. *J.-B. Baillière.* 3 fr. 50. Fait partie de la *Bibliothèque scientifique contemporaine.*

Van Wetter (R.).—Les Applications de la lumière électrique. In-12. *Carré.* 3 fr. 50.

Niemieckie, za Maj 1888 r.

(Ceny w markach).

Allievi, L., inneres Gleichgewicht der Pfeiler aus Metallconstruction nach den Gesetzen der elastischen Deformation. Aus dem Ital. v. R. *Totz.* Wien, *Gerold's Sohn.* 5.

Bickell, L., hessische Holzbauten. 1. Hft. m. 30 Lichtdr. 4. Marburg, *Elwert's* Verl. 20.

Buchhaltung, die, in ihrem ganzen Umfange u. in ihren mannigfachen Formen v. W. *Röhrich* I. u. II. Leipzig, *Gloeckner.* geb. 4,30. I. Buchhaltung f. Fabrikgeschäfte. Dargestellt an e. zweimonatl. Geschäftsgange e. Möbelfabrik v. W. *Röhrich.* 2,50. — II. Buchhaltung f. Gewerbetreibende. Dargestellt nach einfacher u. doppelter Methode an e. einmonatl. Geschäftsgange e. Glaserei v. G. *Wagner.* 2. Aufl. 1,80.

Castigliano, A., Theorie der Biegungs- u. Torsions-Federn. Aus dem Ital. v. R. *Totz.* Wien, *Gerold's Sohn.* 3.

Catastrophe, die, v. Zug 5. Juli 1887. Gutachten der Experten A. *Heim,* R. *Moser,* A. *Bürkli-Ziegler.* Geschichtliche Notizen v. A. *Wickart.* Auszug aus dem Protocoll üb. die Vertheilung der Liebesgaben v. A. *Keiser.* Zürich, *Hofer & Burger.* 2,50.

Dolezalek, üb. Sprengmittel. Vortrag. 4. Hannover, *Schmorl & v. Seefeld.* 3,50.

Halm, P., Ornamente u. Motive d. Rococo-Stils aus deutschen Kunstdenkmalen. Nach der Natur gezeichnet u. hrsg. Fol. Frankfurt a/M., *Keller.* 9.

Hoyer, E., üb. Entstehung u. Bedeutung der Papiernormalien, sowie deren Einfluss auf die Fabrikation d. Papiers. München, Literar-artist. Anstalt. 2

Kertész, A., die Anilinfarbstoffe. Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 10.

Peltz u. *Habich's* praktisches Hand- u. Hülfsbuch f. Bierbrauer u. Mälzer. 2. Aufl. v. E *Peltz* u. M. *Krandauer.* Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 8.

Poisson, S. D., Lehrbuch der analytischen Mechanik. Deutsch hrsg. u. m. e. Anhange versehen v. A. *Pfannstiel.* (In 11 — 12 Lfgn.) 1. Lfg. Dortmund, H. *Meyer.* 2,75.

Santos e Silva, J. dos, Factoren - Tabellen zur Ausführung chemischer Rechnungen mittels der v. L. *Meyer* u. K. *Seubert* gegebenen Atomgewichte. Braunschweig, *Vieweg & Sohn.* 2.

Sutter, C., Thurmbuch. Thurmformen aller Stile u. Länder. 1. u. 2. Lfg. Fol. Berlin, *Wasmuth.* à 4.

Steinbrecht, C., die Baukunst d. deutschen Ritterordens in Preussen II. Preussen zur Zeit der Landmeister. Fol. Berlin, *Springer.* 50.

Thausing, J. E., die Theorie u. Praxis der Malzbereitung u Bierfabrikation 3 Aufl Nebst e. Atlas in 4. Leipzig, *Gebhardt.* 30; Text in Halbfrz. geb., Atlas in Leinw. 35.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 142a).

KSIĄŻKI I BROSZURY NADESŁANE DO REDAKCYI.

Historya XIX wieku na podstawie źródeł i najnowszych opracowań, przedstawił *Karol Lewald* (od r. 1800 do r. 1888). Warszawa 1888. Wydawnictwo „Prawdy".

Sprawozdanie szóste z czynności Komitetu zarządzającego Kasą pomocy dla osób pracujących na polu naukowem, imienia d-ra medycyny *Józefa Mianowskiego,* za r. 1887. Warszawa 1888.

Mechanika. Wykład popularny przez *Józefa Łubieńskiego,* inżyniera. Tom I. Mechanika teoretyczna. Warszawa 1888. Wydawnictwo drukarni *Zawiszewskiego.* Cena 3 rs 60 kop.

Essai d'examen industriel des piles primaires, par *K. Sosnowski.* Paris 1888. (Odbitka z czasopisma „La lumière électrique" N. 22 z r. b.).

XXV Verzeichniss der Mitglieder des oesterreichischen Ingenieur- und Architecten Vereins. Wien. 1888.

Wydawnictwa towarzystwa inżynierów cywilnych w Londynie: On machinery for the new Steelworks at Terni, by *Hugh Sawage.* London 1888. — Paved Carriage-Ways in Sydney, New South Wales, by *Adrian Charles Mountain.* London 1888.— Manganese-Stell. I) Manganese in its application to metalurgy. II) Some newly-discovered properties of iron and manganese;—by *Robert Abbot Hadfield.* London 1888. — Compressed Oil-Gas and its applications, by *Arthur Ayres.* London 1888.—Indian Woods suitable for Engineering Purpotes, by the late *Kunhya Lall* (*Rai Bahadur*). London 1888. — Arched Ribs and Voussoir Arches; by *Harold Medway Martin.* London 1888.— Discharges of Circular and Egg-Form Sewers; by *William Thomas Olive.* London 1888.— Creosoting Timber in New Zealand; by *William Sharp.* London 1888. — Economy Trials of a Non-Condensing Steam-Engine: simple, compound and triple; by *Peter William Willans.* London 1888.—Abstracts of papers in foreing transactions and periodical. London 1888.

Zapiski impieratorskaho russkaho techniczeskaho obszczestwa i swod priwilegij, wydawajemyj po Departamentu torgowli i manufaktur. St. Petersburg 1888. Rok XXII, zeszyty 5 i 6.

[1]) Por. zesz. marcowy Przegl. Techn. z r. 1887, str. 73.

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

BUDOWNICTWO.

Przesunięcie hotelu „Brighton Beach" w Brighton pod New-Yorkiem (tabl. XXVI, rys. 10). Czasopisma amerykańskie „Scientific american" (N. 15 z r. b.) i „Railroid Gazette" podają opis przesunięcia hotelu, które ze względu na rozmiary i ciężar budynku, oraz długość drogi przebytej, przedstawiało znaczne trudności. Hotel, o którym mowa, jest budynkiem drewnianym, bardzo nieregularnego kształtu, spoczywającym na cokóle z cegły, o wysokości 1,5 *m*. Największa długość budynku wynosi 140 *m*, największa szerokość 61 *m*, najmniejsza szerokość zaś około 46 *m*. Liczba piętr w różnych częściach budynku wynosi od 2 do 5. Ciężar całego budynku oceniono na 4600 — 5000 *t*.

W czasie budowy hotelu brzeg morski był oddalony o 200 *m*;— w ciągu jednak lat 7, szerokie to nadbrzeże stopniowo zmniejszało się, tak, że w ostatnich czasach podmurowanie budynku w części podmyte zostało przez fale morskie. W obec tego postanowiono przesunąć budynek w głąb' lądu o 150 — 180 *m*, gdyż w danych warunkach środek ten uznano za najtańszy dla utrzymania budynku.

Hotel jest własnością towarzystwa drogi żel. Coney-Island, a projekt przesunięcia, przypominający pomysły *Ead'a* i *Bellingrath'a*, opracowany został przez dyrektora tejże dr. żel. *J. L. Morrow'a* i jego sekretarza *E. L. Langford'a*. Zgodnie z tym projektem postanowiono budynek umieścić na wozach (platformach) kolejowych i następnie przesunąć przy pomocy parowozów. W tym celu wyżłobiono w murze cokółowym 20 szerokich otworów, poczem na przestrzeni pod drewnianą częścią budynku i stąd ku lądowi, ułożono 20 dokładnie poziomych torów kolejowych, których podkłady ułożone były częścią bezpośrednio na gruncie, częścią zaś na wbitych palach. Następnie podniesiono budynek za pomocą 9-u pras hydraulicznych (1 o 90 *t*, 3 po 60 *t* i 5 po 30 *t*) i podsunięto 112 ciężkich wozów towarowych żelaznych, mających odpowiedni do tego celu kształt i dostateczną wytrzymałość;— przyczem pod każdym skrzydłem szerszym budynku ustawiono 6, pod każdym skrzydłem węższym zaś 4 wozy. Na wozach tych ułożono przedewszystkiem pokład, z belek poprzecznych 30 *cm* grubych, które przytwierdzono do wozów za pomocą śrub, a pomiędzy sobą połączono za pomocą belek ukośnych, tak, iż pokład ten tworzył silne i jednolite rusztowanie. Następnie budynek opuszczono, przyczem i ciężar jego starano się, za pomocą odpowiednich podkładek, możebnie równomiernie rozdzielić na wozy, ustawione na 20-tu torach.

Następnem zadaniem było odpowiednie rozdzielenie siły pociągowej na 20 szeregów wozów. W tym celu pomiędzy punktami *A* (tabl. XXVI, rys. 10) torów i hakami *B* najbliższych wozów, urządzono wielokluby, których liny otaczały najprzód rolki bloków, przytwierdzonych do haków *C* pierwszych wozów w sąsiednich szeregach, jak to uwidocznionem jest na rysunku, przedstawiającym 10 torów zachodnich. Na dwóch torach środkowych ustawiono, po 3 parowozy, do których za pomocą haka, przymocowano wszystkie liny 1. 2, 3, 4 i t. d. wychodzące z punktów *C*. Bloki wieloklubów głównych, miały po 3 rolki,—rozłożenie sił było więc w przybliżeniu 6-krotne. Liny użyte (t. zw. „liny Manila") miały po 37 *mm* grubości. Długość ogólna całej sieci lin wynosiła około 3200 *m*, a ciężar około 3 *t*. Punkty *A* różnych torów (dla lepszego przytwierdzenia do gruntu) były obciążone podwójnym pokładem ciężkich belek poprzecznych i połączone pomiędzy sobą. Ciężar ogólny domu i urządzeń, mających się przesunąć wynosił około 6600 *t*; opór zaś (nie uwzględniając tarcia wieloboków) obliczono w przybliżeniu na 45 *t*. Przyjmując skutek użyteczny działania wieloboków tylko na 0,5, otrzymamy przy 6-krotnem rozłożeniu siły, że dla każdego z 6-u parowozów potrzebną jest siła pociągowa $2.45:6.6=2,5$ *t*. Nie podlegało więc żadnej wątpliwości, że 6 parowozów (ważących po 35 *t*) bez trudności zadaniu podołają. — I rzeczywiście, d. 3 kwietnia r. b., przesuwanie budynku rozpoczęto bez żadnych przeszkód. Budynek posuwał się z prędkością 6 *m* na godzinę a cała droga w d. 3 kwietnia przebyta wyniosła 35 *m*, następnego dnia zaś 45 *m*; poczem nastąpiła dłuższa przerwa, w celu rozebrania tylnych części torów i ułożenia z materyałów torów w kierunku dalszego ruchu. Nadto, co 15 — 20 *m* przesuwanie budynku musiało być wstrzymywane, w celu przełożenia wieloblokór.— Tory miały szerokość nieco większą, aniżeli zwykłe tory kolejowe, a to ze względu na możebne ruchy poprzeczne.

Ruch odbywał się zupełnie jednostajnie, bez wszelkich widocznych wstrząśnień,— tak, że nawet wyprawy sufitów i szyby w oknach, nie uległy żadnym uszkodzeniom.

S. W.

Przyrząd wentylacyjny (n. **Wirbelstrahlapparat**), **pomysłu Fr. Kuntze'go** (tabl. XXVI, rys. 15). Przyrząd ten służy do wydalania z przestrzeni zamkniętej powietrza zepsutego, przy pomocy ruchu powietrza zewnętrznego. Motorem wentylacyjnym jest tu siła wiatru wpadającego w otwór górny *W*. W celu ułatwienia nastawiania się kołpaka w kierunku wiatru, rura *R*, osadzoną jest na łożysku rolkowem, złożonem z rolek *r*, umieszczonych pomiędzy wieńcem *n*, stanowiącym jedną całość z rurą *R*, a wieńcem *u* stanowiącym jedną całość z rurą ssącą *S*. Powietrze zewnętrzne wpadając w otwór *W*, pod działaniem przegródek śrubowych *s*, musi przepływać przez kołpak *A* lejkowato, w skutek czego następuje wypompowywanie powietrza wewnętrznego przez rurę ssącą *S*. Łożysko rolkowe zabezpieczone jest od kurzu i deszczu przez płaszcz *H*, do którego przytwierdzoną jest przeciwwaga *q*, w celu utrzymania środka ciężkości kołpaka w osi obrotu.

(Dingl. p. J. t. 263, z. 7, str. 325 z r. b.) *A. W.*

MATERYAŁY BUDOWLANE.

Cegła żelazista. Dr. *Paweł Jochum* otrzymał przywilej na nowy sposób wyrobu cegły taniej i odznaczającej się przytem wybitnemi zaletami. Do wyrobu tej cegły dr. *Jochum* zastosował specyalne maszyny do mielenia, mieszania i nawilżania materyałów. Sposób wyrobu, o którym tu mowa, zasadza się następujących czynnościach: Mieszaninę części równych mielonych miałko: łupku gliniastego czerwonego i tłustej gliny czerwonej z 5% drobno-mielonej rudy żel.,— zwilża się 25% roztworem koperwasu, do którego dodaje się proszku szlamowanego rudy żelaznej, w takim stosunku, aby gęstość emulsyi była 38° B. Ciasto, otrzymane tym sposobem, kraje się na kawałki, a następnie prasuje się w formach na cegły, które suszą się. Cegłę suchą zanurza się jeszcze raz w kąpieli z roztworu skoncentrowanego koperwasu z domieszką mielonej rudy żelaznej, a następnie wypala się w piecach przez 48 godzin w płomieniu *utleniającym* i 24 godziny w płomieniu *odtleniającym*. Cegła żelazista, wyrabiana tym sposobem w cegielni *Ludwika Jochuma* w Ottweler pod Saarbrücken, wykazała następujące własności przy próbach w rządowej doświadczalni dla materyałów budowlanych w Berlinie:

$l=20$ *cm*.

a) Wytrzymałość na zginanie $W=\frac{bh^2}{6}=75,625$.

Cegła wysuszona, przeciętnie:		Cegła nasycona wodą przeciętnie:	
Obciążenie w środku, *kg*	Pękanie przy $k=\frac{Pl}{4W}$ *kg* na cm^2	Obciążenie w środku, *kg*	Pękanie przy $k=\frac{Pl}{4W}$ *kg* na cm^2
1598,6	105,7	1510,9	99,9
Ciężar okazu próbnego 5,733.		Ciężar okazu próbnego 5,868.	

b) Z 10-u doświadczeń przeciętnie:

Ciężar okazu próbnego					Pochłanianie wody			
Cegła zwyczajna	Cegła suszona na gorącej płycie, po 25 godz.	Cegła po 12 godzinach zanurzenia w wodzie	Cegła po 100 godzinach zanurzenia w wodzie	Cegła po 125 godzinach zanurzenia w wodzie	okazu próbnego po 125 godz. zanurzenia w wodzie	na 1 *kg* ciężaru po 125 godz. zanurzenia w wodzie	w % ciężaru po 12 godz.	w % ciężaru po 125 godz.
5,816	5,813	5,851	5,868	5,868	0,055	0,009	0,65	0,94

c) Ciężar gatunkowy cegły z trzech doświadczeń 2,349.

d) Stopień twardości podług skali *Mahs'a* 9.

e) Złożenie cegły równe, ścisłe, prawie krystaliczne; kolor w złomie ciemno-czerwony.

f) Zużycie okazów próbnych przy zeszlifowywaniu pod ciśnieniem 30 *kg* na 50 cm^2, po 450 obrotach krążka szlifierskiego o promieniu 22 *cm*, z zastosowaniem szmerglu N. 3, wynosiło przy próbie I-ej (ciężar okazu próbnego 735,6 *g*) 7,5 cm^3, przy próbie II-ej (ciężar okazu próbnego 615,4 *g*) 7,4 cm^3.

g) W celu oznaczenia wytrzymałości na wpływy zmian atmosferycznych, poddawano cegłę, o której mowa, następującym próbom:

1. Cegła trzymana przez pewien czas w kąpieli wodnej ogrzanej do temperatury wrzenia,— wrzucaną była nagle w wodę zimną.

2. Po godzinnem gotowaniu w 15% roztworze soli kuchennej, cegłę wrzucono w wodę; przyczem nie zauważono ani żadnego zabarwienia wody ani osadu w niej.

3. Cegłę gotowano przez ½ godz w 5% ługu sody.

4. Przez takiż przeciąg czasu gotowano okazy próbne w 5% ługu sody z dodaniem 1% siarku amonu.

5. Przez ½ godz. gotowano okazy próbne w mieszaninie 2% roztworu: koperwasu, 2% koperwasu miedzi i 10% soli kuchennej.

Okazy poddane tym próbom nie wykazywały żadnych uszkodzeń, ani zmian w ciężarze i złożeniu.

6. W dalszym ciągu doświadczeń 6 okazów zanurzono na 75 godz. w 3% roztwór kwasu solnego, a później na 50 godz. w 5% roztwór tegoż kwasu;— przyczem nie zauważono w cegłach żadnych zmian.

7. Przy oddziaływaniu na odłamki cegły czystym 4% kwasem solnym w kąpieli parowej, otrzymywano płyn czysty, który przy próbach solami barytu nie wykazywał żadnej wartości siarczanych połączeń, najwięcej wpływających na *wietrzenie* materyału.

W obec wyników tych doświadczeń można oczekiwać, że cegła żelazista *Jochum'a*, okaże się dobrym materyałem budowlanym, zwłaszcza jako materyał do brukowania ulic.

(Zt. d. V. d. I. N. 38 z r. 1887.—Dingl. p. J. z r. b., t. 267, z. 4.—Żurn. M. p. s. N. 5 z r. b.) *S. S.*

Zastosowanie szkła dętego w budownictwie (tabl. XXVI, rys. 11—14). We Francyi używane są do licowania ścian wymagających częstego oczyszczania, jako to w łazienkach, waterklozetach i t. p. tafle szklane, mające 14—30 *mm* grubości. Tafle takie spełniają to samo przeznaczenie, co tafle majolikowe lub fajansowe, w ten sam sposób użyte. Szkło niepolerowane, większej grubości, używanem jest, w kształcie płyt, do budowy stropów przeświecających.— Obecnie, zamiast tafli wchodzą w użycie kostki ze szkła dętego, zwłaszcza w wypadkach, gdy wymaganem jest, ażeby ściana była raczej lekką i przezroczystą; tak np. gdy potrzeba, wykonać ścianę pionową przezroczystą lub strop, oświetlający piętro, pod nim położone. Kostki te, 10—15 *cm* grube, mające kształt wskazany na rys. 11—14 (tabl. XXVI) osadzają się w ramach z żelaza 30 × 1,5 *mm*. W tym celu, na czterech ścianach bocznych każdej kostki znajdują się wyżłobienia, które wypełniają się gipsem lub kitem aby szczelnie do żelaza przystawały. Ścianę taką można wykonać i bez użycia ramy żelaznej, zwłaszcza tam gdzie ściana ma przeznaczenie wyłącznie dekoracyjne. Wyższość stropu lub ściany wykonanych ze szkła dętego, polega głównie na jej działaniu odosobniającem (izolacyjnem), polegającem na tem, że każda oddzielna kostka jest wewnątrz pusta. W razie potrzeby, kostki te mogą być wypełnione wewnątrz materyałem nieprzenikliwym dla gorąca lub dźwięku. Nadto można kostki takie używać w celach dekoracyjnych, nie uciekając się do polerowania lub emaliowania szkła, albowiem można pokrywać je od strony wewnętrznej, farbą olejną różnych barw.—Metr kwadr. powierzchni tych kostek, ze szkła półbiałego wymiarów 10 × 10 *cm*, kosztuje w Paryżu 15 frank. Cena ta zmniejsza się do 5, a nawet 3 frank., przy użyciu kostek wymiarów 15 × 15 *cm*. Cena 1 m^2 kraty żelaznej wynosi 5 fr.

(La constr. moderne. N. 26 z r. b.) *P. B.*

URZĄDZENIA MIEJSKIE.

Nowy sposób rozpierania (prykowania) wąskich wykopów za pomocą rozpór śrubowych (tabl. XXVI, rys. 5, 6 i 7). Ściany wąskich rozkopów (przeznaczonych, np. pod rury kanalizacyjne, wodociągowe i t. p.), bywają zazwyczaj pionowe, tak ze względu na oszczędność w ilościach wykopu, jako też ze względu na zajęcie jaknajmniejszej przestrzeni ulic, dziedzińców i t. p., aby nie tamować ruchu. Pionowe takie ściany ziemne wypada zabezpieczyć od osunięcia się za pomocą szalowania z bali poziomych, podtrzymywanych przez bale pionowe (lasze), między które wbija się drewniane rozpory (pryki). Zwykły ten sposób prykowania rozkopów, przedstawiony w przekroju na rys. 5 (tabl. XXVI), jako dostatecznie znany nie wymaga szczegółowego opisu. Posiada on jednakże liczne wady i połączony jest z wielu niedogodnościami, które streścić można w następujących czterech punktach:

1) Ponieważ szerokość rozkopu nie jest we wszystkich miejscach dokładnie ta sama, trudno pzzysposobić już uprzednio rozpory należytej długości. Zazwyczaj robotnik wymierza wzajemne oddalenie ustawionych już bali pionowych (lasz), i podług tej miary, z dodaniem pewnej ilości na rozparcie, przycina rozporę pożądanej długości, bądź to ze świeżego drzewa, bądź też z rozpór już używanych, wyszukawszy z pomiędzy nich najodpowiedniejszą. Trudno bowiem znaleść na razie rozporę posiadającą dokładnie pożądany wymiar, a chociaż ją się znajdzie, to wyszukanie zabiera zawsze stosunkowo wiele czasu. Rozporę wkłada się skośnie między lasze, podpiera niższy koniec czasowo wbitą klamrą, poczem silnemi uderzeniami ciężkiego młota wbija ją się, dopóki nie stanie pionowo do płaszczyzny szalowania i lasz. Pomijamy już tę okoliczność, że przy niewprawnem wbijaniu rozpory, łatwo się zdarzy, iż rozpora wyskoczy z pomiędzy lasz, narażając poniżej pracujących robotników na okaleczenie, lecz zdarza się nadto, iż wbita należycie rozpora, wskutek poddania się, ścian ziemnych nie rozpiera dostatecznie; wypada natenczas rozporę zastąpić dłuższą lub też podbijać ją klinami. W każdym razie czynność cała jest dość mozolną i zabiera wiele czasu robotnika,— czyli innemi słowy jest ona dość kosztowną.

2) Zupełnie podobnie ma się rzecz przy stopniowem wyjmowaniu rozpór i bali w miarę zasypywania rozkopu. Zakładanie rozpór tymczasowych i t. p. czynności zabierają również wiele czasu robotnikom.

3) Silne uderzenia młota powodują wstrząśnienia, w skutek których ściany ziemne się obruszają i stają się trudniejszemi do podparcia. Wstrząśnienia podobne są nader szkodliwe zwłaszcza w rozkopach w bliskości fundamentów domu, w piwnicach, lub gdy rozkop podchodzi poniżej fundamentów; mogą one łatwo spowodować osunięcie się fundamentów lub przynajmniej zarysowanie się ścian i t. p. W skutek podobnych wstrząśnień zdarza się też niekiedy, iż podczas wbijania rozpory dolnej wypadnie jedna z rozpór górnych, z powodu, że obruszona wstrząśnieniem ziemia w części górnej osunęła się po za oszalowaniem, a poddające się potem oszalowanie zluzowało rozporę, która pierwotnie mogła być wbitą należycie. Podobne wypadnięcie rozpory górnej grozi nietylko bezpośredniem skaleczeniem robotników obijających rozporę dolną, lecz nawet zawaleniem się całej ściany ziemnej i zasypaniem robotników.

4) Czynność wbijania rozpór drewnianych, nie może obyć się bez znacznego łoskotu, który przy robotach kanalizacyjnych w mieście, zwłaszcza w zamieszkałych już posesyach, jest dodatkiem bardzo nieprzyjemnym. Łoskot ten

odczuwają mieszkańcy najdotkliwiej w godzinach porannych lub w czasie nocnym, jeśli wypadnie konieczność pracowania nocą.

Aby wszystkim tym niedogodnościom zapobiedz, obmyśliliśmy nowy system rozpór, które w praktyce naszej okazały się nader dogodnemi i które nietylko są wolne od wszystkich wyżej wyszczególnionych wad zwykłej rozpory, lecz przedewszystkiem, obok przyśpieszenia całej roboty, zapewniają wysokie bezpieczeństwo dla życia i zdrowia robotników pracujących w rozkopie. Słabą ich stroną jest znaczny koszt, który jednakże powetuje się w krótkim czasie przez przyśpieszenie robót w ogóle, przez zaoszczędzenie drzewa na rozpory, przedewszystkiem zaś przez bardzo znaczne oszczędności w robociznie.

Sądzimy więc że opis naszych rozpór nie będzie zbytecznym, tembardziej, że system ten rozpór z nieznacznemi zmianami dałby się zastosować i do szerszych rozkopów, dalej w robotach tunelowych i górniczych (z powodu kosztów chociażby tylko na rozpieranie czasowe, przy wstawianiu szalowania, poczem by zastąpiono je zwykłemi, tańszemi rozporami drewnianemi) w ogóle w każdym wypadku, w którym chodzi o szybkie i dogodne rozparcie dwóch części konstrukcyjnych.

Rozpory naszego systemu przedstawione są na rys. 6 (tabl. XXVI) w przekroju rozkopu. Rozpora systemu śruby podwójnej jest w zasadzie niejako tylko odwróceniem łącznika śrubowego, używanego przy wagonach dróg żelaznych: przekroje śrub są jednakże znacznie większemi ($2\frac{1}{4}$ do 3″), odpowiednio do naprężenia rozpory na wyboczenie. Cała rozpora składa się z dwóch muter o prawym, odnośnie lewym gwincie i z właściwej rozpory z gwintami, odpowiadającemi nagwintowaniu muter. Rozpora z żelaza kutego posiada w środku, gdzie schodzą się obydwa gwinty, otwór na wylot, przeznaczony do wkładania drąga żelaznego, którym okręca się rozporę, t. j. bądź to wykręca się ją z muter dla rozparcia, bądź też wkręca się w mutry dla zluzowania szalowania ścian ziemnych. Mutra z lanego żelaza ma kształt ściętego ostrokręgu i posiada cztery ostre narostki, które, wciskając się w drzewo, zapobiegają kręceniu się mutry wraz z rozporą, lub jej osunięciu się. Kółka przytwierdzone do muter ułatwiają założenie rozpory, które odbywa się w sposób następujący:

Przyczepiwszy kółka muter do haków na końcach liny, opuszcza się na dwóch linkach rozporę z góry do rozkopu, na miejsce przeznaczenia, w sposób wskazany na rys. 6 pod III". Rozporę opuszczoną na miejsce, a wiszącą na linkach, robotnik rozkręca ręką, dopóki mutry nie wcisną się ostremi narostkami w drzewo, dalej zaś rozkręca on rozporę drągiem żelaznym. Rozpora w mutrach kręci się tak lekko, że ciężar rozpory i muter wiszących na linkach przedstawia dostateczny opór przeciw okręcaniu się muter porówno z okręcaną rozporą, przynajmniej do czasu, póki narostki mutry nie wcisną się w drzewo, poczem mutry już bezwarunkowo kręcić się nie będą.

Długość mutry równa się długości śruby narżniętej na rozporze, a więc prawie połowie długości tejże rozpory, której środkowa, gwintem niezaopatrzona część jest stosunkowo niedługa. Długość całej, zupełnie rozkręconej rozpory wraz z mutrami jest tylko o 4″ krótsza niż długość podwójna rozpory z mutrami, wkręconemi zupełnie. Takie ustosunkowanie długości dozwala używać tych samych rozpór do rozkopów o bardzo odmiennych szerokościach. Dla bardzo znacznych szerokości rozkopu bezpośrednie powiększenie modelu bez wszelakiej zmiany byłoby za kosztownem. Na ten cel odpowiedniej będzie przekształcić system, kombinując go z drzewem, np. w sposób uwidoczniony na rys. 7. Belka stosownych rozmiarów, okuta z jednego końca obręczą i powbijanemi gwoździmi z ostremi główkami (aby się nie łapała, nie kręciła i nie osuwała na laszy) otrzymałaby z drugiego końca należycie przytwierdzoną i stosownie przekształconą mutrę, gdy tymczasem rozpora właściwa i druga mutra mogłyby pozostać bez zmiany. Staranne i wytrzymałe utwierdzenie mutry na końcu belki jest nader ważnem, bo w punkcie tym może działać moment wyginający w skutek wyboczenia się rozpory. O tem, czy rozpora taka przeznaczona dla szerokich rozkopów, okaże się w praktyce równie dogodną i oszczędną jak model pierwotny, nie chcemy orzekać stanowczo, ponieważ nie stosowaliśmy jej jeszcze w praktyce, chociaż, sądząc z zalet modelu pierwotnego, wypada spodziewać się, że i drugi model będzie nie mniej dogodnym.

Małecki i *Obrębowicz.*

Filtry do oczyszczania powietrza (tabl. XXVI, rys. 9). Konieczność filtrowania powietrza zewnętrznego, zwłaszcza w miastach, zanim ono do mieszkań się dostanie, jest już powszechnie uznaną, i w wielu miejscowościach potrzebie tej starano się zadość uczynić. Korzyści jakie podobna przezorność przedstawia mają swoje znaczenie, nietylko pod względem hygienicznym, ale i ekonomicznym. Oczyszczenie powietrza z kurzu, zabezpiecza od zniszczenia meble, firanki dzieła sztuki, których już tak często myć, prać i czyścić nie potrzeba. Lecz ważniejszemi jeszcze są względy hygieniczne;— dostające się do mieszkań powietrze bowiem, zwłaszcza nocą, jest nasycone zarazkami, które przez otwarte usta śpiących z łatwością do wnętrza organizmu dostać się mogą. Zatrzymując te miazmy na zewnątrz, usuwamy przyczynę niejednej niebezpiecznej choroby. Tę to usługę oddają, albo raczej mogą i powinny oddawać filtry pokojowe. Jeżeli zaś używane dotychczas nie zawsze odpowiadały swemu zadaniu, to głównie z powodu niewłaściwie użytych tkanin do filtrowania. Płótno pakunkowe, gaza bawełniana i cienkie płótno metalowe, zwykle w tym celu używane, mają pory zanadto wielkie, ażeby módz zatrzymać zawarte w powietrzu drobniutkie cząstki kurzu, sadzy, lub drobniejsze jeszcze okiem nie dojrzane chorobotwórcze bakterye. Dobry filtr powietrzny powinien bez czyszczenia służyć przez całą porę zimową, t. j. około 7 miesięcy, gdyż częste wyjmowanie i czyszczenie tkanin filtrujących niszczy je i jest przytem uciążliwem. Tkaniny te powinny być o tyle mocne, aby przy oczyszczaniu raz na rok mogły służyć przez wiele lat. Prania tkanin należy unikać, jednorazowe wytrzepanie wystarcza dla należytego przygotowania ich na całą porę zimową. Ażeby wszystkim wymaganiom dobrego filtru zadość uczynić, potrzeba zatem aby użyte tkaniny były bardzo cienkie, bardzo gęste, a zarazem mocne, i zajmowały w przyrządzie, o ile możności jak największą powierzchnię. Opór stawiany przez tkaninę powietrzu, powinien być tak słabym, aby nie wstrzymywać wolnego przebiegu powietrza, nawet bez pomocy wentylatora. Z drugiej strony prędkość przebiegu powietrza nie powinna być zbyt silną, a to ze względu, ażeby cząstki kurzu i sadzy nie wciskały się w pory tkaniny, ale zatrzymane, padały na zewnątrz. Wreszcie przystęp do filtru w mieszkaniu powinien być łatwy, manipulacya z nim prosta, by nie utrudniać zadania służbie, nie posiadającej zazwyczaj wprawy w obchodzeniu z takiemi przyrządami.

Tym to wszystkim warunkom, ma zadość czynić filtr pomysłu d-ra *Moller'a* z Breckwede. Przyrząd ten (tabl. XXVI, rys. 9) składa się z prostokątnej ramy z żelaznych kątowników *B*, do których przymocowany jest brzeg tkaniny filtrującej, ułożony w kształcie licznych worków przytwierdzonych za pomocą sztyftów i przycisniętych ramą z żelaza płaskiego *C* za pośrednictwem śrub *D*. Woreczki tkaniny filtrującej utrzymywane są jeden od drugiego w należytej odległości za pośrednictwem rozpórek sprężystych *F*, w skutek czego tkanina ta przy stosunkowo małej przestrzeni posiada znaczną powierzchnię. Woreczki z pięciu stron zamknięte, mają tylko jeden otwór, przez który przefiltrowane powietrze dostaje się do wnętrza mieszkania. Najlepiej jest ustawiać filtr w ten sposób, by woreczki spadały na dół, jeżeli jednak, dla braku miejsca, położenie takie filtru okaże się niedogodnem, to można ustawić go tak, by woreczki stanęły w kierunku prostopadłym. Wyjmowanie z przyrządu tkaniny filtrującej dla oczyszczenia i zakładanie jej na nowo, nie przedstawia żadnych trudności i wymaga tylko 10 minut.

(Wochenblatt. f. Bauk. N. 12 z r. b.) *St. Sc.*

Skutek użyteczny kół zębatych przy przenoszeniu ruchu *(dok.)*[1]. Ostatnią seryę doświadczeń wykonano z parą kół zębatych sztorcowych (n. Stirnräder) o kroku $1\frac{1}{4}$″, z których mniejsze o 12 zębach i średnicy 5,73″, a większe o 39 zębach i średnicy 18,62″. Średni skutek użyteczny

[1]) Por zesz. czerwcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 138).

kół takich, według doświadczenia, wzrasta z 87% przy najniższej możliwej prędkości do 98,5% przy 200 obrotach.

Podobne do powyższych doświadczenia, jakkolwiek zupełnie niezależnie, wykonane zostały i przez prof. *Thurston'a* nad śrubami bez końca; wyniki ich w ogóle zgadzają się z doświadczeniami *Sellers'a*.

Wyniki tych wszystkich doświadczeń, jakkolwiek na pierwszy rzut oka niespodziane i sprzeczne z rozpowszechnionemi poglądami, znajdują jednakże objaśnienie w przypuszczeniu, które zresztą przez nowsze doświadczenia nad tarciem w czopach potwierdzone zostało,— że spółczynnik tarcia poślizgowego do pewnej granicy zmniejsza się wraz ze wzrastaniem prędkości. Jaki jednakże przytem wpływ wywierają wielkość ciśnienia jednostkowego, temperatura i własności smaru, stan trących powierzchni, a przy znacznych obciążeniach i czas trwania tych ostatnich, również jak i inne okoliczności poboczne, nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśnionem; na to potrzebaby doświadczeń na bardzo rozległą skalę.

Ażeby choć w przybliżeniu wyznaczyć wartość spółczynnika tarcia zębów przy rozmaitych prędkościach, przyjęto na zasadzie pewnych kombinacyj, że jak w kołach sztorcowych, tak i w kołach śrubowych praca tarcia w zazębieniach wynosi tylko 20% pracy całkowitej tarcia, za pozostałe 80% pochłania tarcie w łożyskach. Na zasadzie tego przypuszczenia i wyników doświadczeń, obliczono spółczynniki działania użytecznego pary kół śrubowych, *uwzględniając jedynie tarcie w zazębieniach.* A ponieważ według znanego wzoru spółczynnik ten wynosi:

$$\eta = \frac{1 - \varphi \, . \, \frac{t}{2\pi r}}{1 + \varphi \, . \, \frac{2\pi r}{t}},$$

gdzie φ oznacza spółczynnik tarcia, r promień koła zasadniczego ślimaka (koła śrubowego) i t krok śruby, przeto można było wyznaczyć i wartości φ przy rozmaitych prędkościach. Wyniki takich obliczeń zestawione są w następującej tablicy.

Liczba obrotów koła śrubowego na minutę	Średni spółczynnik tarcia
3	0,095
5	0,088
10	0,074
20	0,059
50	0,038
100	0,026
200	0,020

Nieco inne wartości średnie φ otrzymamy, gdy spółczynnik tarcia będzie obliczany, przy tem samem założeniu, na zasadzie wyników doświadczeń z kołami sztorcowemi. Niech będzie P — parcie między żebrami, r — promień koła zasadniczego dla trybu wiodącego, s — droga, na której odbywa się tarcie ślizgania podczas jednego obrotu trybu, i φ — spółczynnik tarcia. Praca, wykonana podczas jednego obrotu koła wiodącego, wynosi: bez tarcia $A = P \, . \, 2\pi r$, a z tarciem w zazębieniach $A_1 = P \, . \, 2\pi r + \varphi P s$. Stąd otrzymuje się skutek użyteczny

$$\eta = \frac{A}{A_1} = \frac{P \, . \, 2\pi r}{P 2\pi r + \varphi P s} \quad \text{i} \quad \varphi = \frac{2\pi r}{s} \, . \, \frac{1 - n}{\eta}.$$

W danym razie $2r = 5{,}73''$, $s = 3''$ [1]), więc

$$\varphi = \frac{\pi \, . \, 5{,}73}{3} \, \frac{1 - \eta}{2} = 6 \, \frac{1 - \eta}{\eta}.$$

Wartości φ obliczone według tego wzoru, zestawione są w następującej tablicy:

Liczba obrotów trybu małego na minutę n	Skutek pary kół zębatych wraz z ich osiami	Skutek pary kół zębatych, przy uwzględnieniu jedynie tarcia w zazębieniach	Prędkość ślizgania się zębów w m na minutę ns	Spółczynnik tarcia
3	0,893	0,9786	0,2286	0,1312
5	0,918	0,9836	0,3810	0,1000
10	0,940	0,9880	0,7620	0,0729
20	0,956	0,9932	1,5240	0,0411
50	0,975	0,9950	3,8100	0,0302
100	0,983	0,9966	7,6200	0,0205
200	0,985	0,9970	15,2400	0,0181

Podane tu wartości spółczynnika tarcia w zazębianiach w każdym razie obliczone są tylko w sposób przybliżony i prawdopodobnie są mniejszemi od rzeczywistych; praca tarcia w zazębianiach wynosi rzeczywiście więcej niż 20% całkowitej pracy tarcia.

Odnośnie przenoszenia ruchu za pośrednictwem kół sztorcowych, doświadczenia, o których powyżej mowa, nie przynoszą czegośkolwiek istotnie nowego; można jedynie wskazać na to, że przy niedokładnem smarowaniu i małych prędkościach, tarcie w łożyskach pochłania tu większą ilość pracy, aniżeli tarcie w zazębianiach, co zresztą i bez doświadczenia drogą rachunku daje się dowieść. Zmiana stosunku prędkości (n. Uebersetzungsverhältnisse) nie ma tu znacznego wpływu, bo choć przy zwiększaniu się prędkości spółczynnik tarcia w czopach się zmniejszy, to jednak droga, na której odbywa się tarcie, wzrośnie jeszcze w większym stopniu. Przy możliwie doskonałem umieszczeniu czopów w łożyskach, doskonałem ich smarowaniu, dostatecznej prędkości ślizgania (0,5 do 1 *m* na 1") dla czopów i zębów, również jak i odpowiedniem smarowaniu tych ostatnich, całkowita strata pracy dla pary takich kół da się sprowadzić do kilku zaledwie procentów. Nieco inaczej układają się stosunki dla kół śrubowych, a szczególnie dla kół ślimakowatych. Naturalnie i tu również potrzebnem jest możliwie staranne urządzenie łożysk i smarowanie czopów, a przedewszystkiem czopów sztorcowych (n. Spurzapfen). Jednakże główna strata w danym razie powstaje zawsze w skutek tarcia w zazębieniach i gwintach, i ażeby to tarcie uczynić możliwie małem, oprócz doskonałego smarowania, potrzebną jest dostatecznie wielka prędkość ślizgania się zębów, około 1 *m* na 1". Przy zwykłych stosunkach promienia ślimaka do kroku gwintu ($r = t$ do $r = 1{,}5\,t$) możliwym jest wtedy skutek użyteczny 70% i więcej. W ogóle jednak wymagane tu wielkie prędkości dadzą się tylko wtedy osiągnąć, gdy do wywoływania ruchu możemy używać przyrody; w skutek czego śruby bez końca naprzykład, w poruszanych ręcznie i w zwykły sposób urządzonych windach (n. Hebezeuge), dadzą zawsze znany już wyżej niepomyślny skutek, gdy tymczasem poruszane maszynami parowemi jak to ma miejsce przy kranach parowych (n. Hebemaschinen) i niektórych maszynach narzędzi (n. Werkzeugmaschinen), okazują się korzystnemi. Granicę, do jakiej wspomniane mechanizmy dadzą się zastosować stanowi głównie wielkość siły przenoszonej czyli parcia między zębami. Parcia te, większe niż 2500 *kg*, jak to się często przytrafiało w doświadczeniach *Sellers'a*, przy ciągłem użyciu okazałyby się niedopuszczalnemi, podczas gdy tymczasem przelotnie, przy krótkotrwałem użyciu nie sprawiają żadnego kłopotu. Ta właśnie okoliczność, zdaje się, dla konstrukcyi wind powinna mieć znaczenie. Czy i o ile wszystkie te wnioski są słuszne, praktyka jedynie może rozstrzygnąć.

W. Ł.

ELEKTROTECHNIKA.

O skutku użytecznym udoskonalonych ogniw wtórnych („akumulatorów"). Ogniwa wtórne, które zbierają energię rozporządzalną dynamomaszyn i zwracają ją w dowolnych odstępach czasu, stanowić będą w bliskiej przyszłości konieczne uzupełnienie każdej większej sieci oświetlenia oraz miejskich kolei elektrycznych. Od zwiększenia lekkości, trwałości i wydajności akumulatorów, zależą bowiem ważne zagadnienia elektrotechniki, a m. oszczędność na prze-

[1]) Droga s na której odbywa się ślizganie powierzchni zębów podczas jednego obrotu koła wiodącego obliczaną jest ze wzorów podanych przez *Reuleaux'a* w dziele „Der Constructeur" (III wyd., str. 462).

kroju dłuższych przewodników, dokładna regulacya [1]) prądu dynamomaszyn i lepszy wyzysk energii silników.

Otóż, można wnioskować z nowszych a poważnych sprawozdań prof. *A. v. Waltenhofen'a* [2]) z Wiednia i *W. Kohlrausch'a* z Hanoweru, że niektóre nowsze typy akumulatorów zostały znacznie udoskonalone. W niniejszem, postaram się streścić główniejsze wyniki pomiarów odnośnych. Jak wiadomo, „skutek użyteczny“ z pracy danego ogniwa jest ilorazem z energii elektrycznej (t. j. Wolt-Amperów-godzin czyli „Wattów-godzin“) wyzyskanej przy jego „wyładowaniu“, przez energię zużytą na jego „ładowanie“. Powyższe określenie stosuje się bez zmiany i do tak zw. „skutku elektrycznego z ilości elektryczności“ (t. j. „Amperów-godzin“), który wymierzyć można całkując (w odpowiednich granicach czasu ładowania i wyładowania) natężenia prądu, wyrażone w Amperach. Wskazówką praktyczną dla kresu ładowania, stanowią bańki tlenu wydzielające się na „anodzie“, skoro ta jest już przesyconą dwutlenkiem ołowiu: rozkład siarczanu ołowiu na katodzie, która zamienia się na czysty ołów gąbczasty, powoduje w akumulatorze równocześne zwiększenie gęstości roztworu kwasu siarczanego. W czasie wyładowania ogniwa, zachodzi reakcya odwrotna, a postęp wyładowania może być wymierzonym albo za pomocą areometru, który wskazuje postępujące zmniejszenie gęstości roztworu, albo też przez spadek potencyału (t. j. przez „woltmetr“) przy końcówkach akumulatora, włączonego w obwód zamknięty.

Waltenhofen przeprowadził swe doświadczenia nad trzema typami ogniw, a m.: *Farbaky* i *Schenek'a*, *Reckenzaun'a* i *Julien'a*, a tabliczka następująca obejmuje zestawienie jego pomiarów porównawczych:

Właściwości akumulatorów	Typy akumulatorów		
	Farbaky i *Schenek*	*Reckenzaun*	*Julien*
Płyty { dodatnie . . . . . / ujemne	5 / 6 } 11	11 / 12 } 23	6 / 6 } 12
Pozmiar płyt (elektrodów), w *cm*	0,55 . 15,6 . 27	0,37. 16,5.21,4	0,4 . 17,3 . 17,3
Podwójna powierzchnia płyt dodatn., w dm^2	41,85	77,68	35,91
Ogólna objętość płyt w dm^3 .	2,53	3,05	1,44
Ciężar płyt (włącznie ze związaniem), *kg*	15,5	23,9	10,9
Objętość roztworu z kw. siarczanym, w *l*	3,5	4,85	1,56
Ciężar całkowity akumulatora, w *kg*	35,0	34,5	13,7
Pojemność w Amper - godzinach.	175	215	100
Natężenie maksimalne, przy doświadczeniach por. . . .	45,59	58,05	28,67
Natężenie prądu, na 1 *kg* płyt	2,9	2,4	2,6
Gęstość prądu	1,09	0,75	0,8
Spadek potencyału po wyładowaniu 3 godz.	7,88%	8,16	7,77
Natężenie największe (przeciętnie).	60,73	58,05	28,67
Natężenie prądu na 1 *kg* płyt .	3,9	2,4	2,6
Gęstość prądu	1,45	0,75	0,8
Skutek użyteczny w „Wattach-godz.“	—	80,85%	83,4%
Skutek użyteczny w „Amper-godz.“	—	89,3%	89,7%

W pracy *Waltenhofen'a*, znajdujemy też wskazówki co do pomiarów rozgłośnych akumulatorów angielskich „Electric Power Storage Comp.“ (*E. P. S.*). Z doświadczeń różnych badaczów, prof. wiedeński wyprowadził wnioski następujące dla dwóch typów *S* i *L* (*E. P. S.*):

1) przy wyładowaniu typu *S*, normalna liczba Ampèrów jest równą liczbie jego elektrodów, a liczba „Amper-godzin“ jest siedem razy większą;

2) dla typu *L*, liczba płyt stanowi połowę natężenia normalnego, zaś $^1/_{20}$ część rozporządzalnych Amper-godzin;

3) na 1 *kg* ciężaru ogniwa, przypada od 4 do 6 Amper-godzin, oraz 1 „Watt-godzina“ w typie *L*, i od 1,5 do 2 Watt-godzin“ w typie *S*.

[1]) Por. „Przegl. Techn.“ z r. 1885, str. 126.

[2]) „Centralblatt für Elektrotechnik“, r. 1888, zeszyty 7—9 i „El. Zft.“ zesz. XI, str. 274, r. b.

Przy urządzeniach światła żarowego, fabryka „*E. P. S.*“ zestawia bateryę:

z 50 ogniw dla lampek o 100 Woltach
„ 32 „ „ 60 „
„ 26 „ „ 50 „

i dołącza kilka ogniw zapasowych, które bywają włączone po pewnym czasie oświetlenia.

Zaznaczyć też wypada, że, według zdania wielu praktyków, ogniwa „*E. P. S.*“ działają obecnie bardzo prawidłowo, i nie ulegają już zepsuciu przez spaczenie elektrodów.

Ze sprawozdania *W. Kohlrausch'a*, zapożyczam dane następujące o akumulatorze *Tudor'a* (firmy *Büsche* i *Müller*, z Hagenu w Westfalii): ciężar płyt (elektrodów) = 13,6 *kg*; objętość roztworu = 3,4 *l*; powierzchnia 4 elektrodów dodatnich = 12 dm^2; normalne natężenie prądu: przy ładowaniu 5 Ampèrów, zaś 6,5 Amp. — przy wyładowaniu.

Tabliczka poniższa obejmuje ostateczne pomiary *Kohlrausch'a*, który ładował ogniwa *Tudor'a* prądem stałym, zachowując odstępy 14 godzin przed ich ładowaniem, zaś 22 godzin przed ich wyładowaniem.

	Ładowanie	Wyładowanie
Natężenie prądu Amperów	5,0	6,5
Różnica przeciętna potencyału, Woltów . .	2,15	1,88
Przeciętne „Amper-godz.“ . . . . , . . .	50,8	47,7
„ „Watt-godz.“.	109	90
„ odstępy czasu-godzin	10,16	7,35
Na 1 *kg* elektrodów, Amp.-godz.	—	4,24
Skutek użyteczny, Amp.-godz.	—	94%
„ „ Watt.-godz.	—	82,4%
Pierwotny opór wewnętrzny, Ohmów . . .	0,02	0,015
Gęstość prądu w Amperach na 1 dm^3 . . .	0,417	0,542
Pojemność na 1 *kg*, w Amper-godz.	—	3,5
„ „ w Watt-godz.	—	6,6

W celu wypróbowania wytrzymałości ogniw *Tudor'a* w obec ładowań i wyładowań anormalnych (nieprawidłowych), *Kohlrausch* zamykał naładowaną bateryę małym oporem, doprowadzając natężenie pierwotne prądu do 50 Ampèrów: gdy potencyał spadł z 1,8 do 1,3 Woltów, natężenie spadło do 40 Ampèrów, i wyzyskano 23,5 Amper-godz. oraz 40,5 Wattów-godz. Drugiemu doświadczeniu przy 90 Ampèrach i przy 1,74 Woltach, odpowiadały spadki następujące do 62 Amp. i do 1,3 Wolt, przy skutku użytecznym 20,1 Amp.-godz. i 32,7 Watt-godz. — Ładowanie dwa razy dłuższe od normalnego, t. j. znaczne przesycenie anodów, powiększyło tylko pojemność tych akumulatorów nie pociągając złych skutków co do ich wydajności i co do trwałości. Doświadczenia *Kohlrausch'a* przerywane były odstępami od 15 godzin do 8 dni, a pomimo tygodniowego odstępu przed wyładowaniem, straty w ładunku nie zauważono.

O akumulatorach *Brusch'a*, „formowanych“ metodą *Faure'a* (t. j. pokrywanych warstwą minii) referował *Higgins*[1]). Każde oddzielne ogniwo składa się z jednej anody (o grub. 2 *cm* i o powierzchni „czynnej“ 580 cm^2), oraz z dwóch katodów o grub. 1 *cm*. Ciężar tych trzech płyt = 12,7 *kg*. Wyniki pomiarów z bateryą o 15 ogniwach były następującemi:

Ładowanie: czas przeciętny = 3 godzin, siła elektromotryczna od 30,8 do 38 Woltów; natężenie prądu — od 10,3 do 12,35 Ampèrów; Wattów-godz. (przeciętnie) 1178.

Wyładawanie: czas (przeciętny) = 4,2 godz.; siła elektromotr. od 26,4 do 20,8 Woltów; natężenie prądu od 11,04 do 9,1 Ampèrów; średni skutek użyteczny = 77%.

W Ameryce, akumulatory *Brush'a* stosowane są do zasilania lamp łukowych 10-Amperowych, oraz do lampek żarowych wprzężonych „równolegle“.

Kończę sprawozdanie niniejsze o akumulatorach, kilkoma uwagami ogólnemi, które wypowiedział prof. *Waltenhofen*. Pomiary pojemności i skutku użytecznego ogniw wtórnych zależnemi są w znacznym stopniu, od kresu do którego przeprowadzamy ich wyładowanie. Jeżeli, ze względu na trwałość tych przyrządów, wstrzymamy wyładowanie skoro tylko spadek potencyału obniży się o 10% jego warto-

[1]) „Technology Quaterly“, Boston, 1887, t. I, s. 107.

ści pierwotnej (t. j. skoro równocześnie gęstość roztworu będzie o 30% niższą), to 1 *kg* ogólnej wagi udoskonalonych akumulatorów odpowiada co najwyżej sześciu Amperom-godz., t. j. energii 12 Wattów-godzin = 4402 *kgm* — przy średnim potencyale 2 Woltów. Energia ta wystarcza zatem do podniesienia całego ogniwa do wysokości 4402 *m*.

Rachunek powyższy, przeprowadzony w stosunku do 1 *kg* ciężaru samych elektrodów (stanowiących zazwyczaj $^2/_3$ wagi ogólnej), wykaże co najwyżej 9 Amperów-godz. Otóż, pomimo pomyślnych doświadczeń *Kohlrausch'a* nad wytrzymałością ogniw *Tudora*, prof. *Waltenhofen* wątpi aby wypadało przedłużać ich wyładowanie po za 12% przez spadek ich potencyału: naówczas 1 kilogramowi wagi elektrodów, odpowiadać będzie tylko pojemność od 2,2 do 4,24 Amper-godz. — Na 1 *kg* elektrodów *Brush'a* wypada też tylko 3 Amper-godz., nawet przy wyładowaniu doprowadzonem do 21% spadku potencyalnego. Natomiast (według zdania *Waltenhofen'a*) akumulatory „*Farbaky* i *Schenek*" posiadają wyższą pojemność, a m. 22 Amperów-godz. na 1 *kg*, o ile spadek ich potencyału doprowadzony jest do 15% wartości pierwotnej.

Nadmieniam jeszcze, że jakkolwiek wiarogodności pomiarów powyższych zaprzeczyć nie można, to jednak same doświadczenia w pracowniach fizycznych, nie rozstrzygają jeszcze stanowczo o praktyczności przemysłowej akumulatorów. Pamiętne są bowiem niedawne zawody kompanii tramwayowych w *Berlinie*, w *Brukselli* i t. p. — Dotychczas fabrykacya ogniw wtórnych skazaną jest przeważnie na ślepy empiryzm, gdyż nawet reakcye chemiczne, zachodzące przy ich „formowaniu", są li tylko częściowo poznane. Stąd wynika, nawet dla firm poważnych, wielka trudność w wyrobie bateryj jednolitych, z których jedne są wybornemi, drugie zaś okazują się nader nietrwałemi. W każdym razie, wysoki skutek użyteczny niektórych nowszych ogniw wtórnych, stwierdza, że w ich fabrykacyi nastąpił już zwrot pomyślny, który też rokuje uzasadnione nadzieje dla rozwoju elektrotechniki. *H.*

Przyrząd kontrolujący dla gromochronów tabl. XXVI, rys. 8). Wiadomo, z przepisów „instrukcyi [1]) berlińskiej", że, po każdem wyładowaniu piorunu, dążącego przez gromochron do ziemi, należy sprawdzić stan i ewentualne uszkodzenia przewodników. Otóż, nowy przyrząd pp. *Hoyer'a* i *Glalin'a* (z Schoenebeck)[2]) wskazuje, przez trwałe odchylenie swej skazówki *c* (tabl. XXVI, rys. 8), o ile to wyładowanie rzeczywiście nastąpiło, a kierunek odchylenia oznacza równocześnie kierunek, w którym prąd przepływał. W tym celu, skazówka pionowa *c* złączoną jest stale (na krzyż) z poziomą blaszką stalową *d*, o dwu połówkach namagnesowanych biegunami odmiennymi: lekki ten krzyżyk może się obracać naokoło osi poziomej i normalnej *e*, która przytwierdzoną jest do tarczy, za pomocą podpórki *hi*.— Poniżej blaszki *d*, umieszczono walec *b* z żelaza miękkiego, obwiniętego kilkoma odosobnionemi zwojami przewodnika (*a—a*) gromochronu. Jeżeli przeto, w czasie burzy, prąd przepływa przez przewodnik, to koniec (krążek) *f* walca żelaznego zostanie chwilowo dodatnim lub ujemnym biegunem elektromagnesu, który będzie przyciągał jedną z połówek blaszki *d*, odpychając równocześnie drugą jej połówkę: w skutek tego nastąpi odchylenie skazówki na prawo lub na lewo (względnie do kierunku prądu przy wyładowywaniu) oraz trwałe przyleganie jednej połówki magnesu stałego *d* do krążka *f*; przyleganie to utrzyma się nawet i *po* wyładowaniu, t. j. gdy walec *b* utraci swój elektromagnetyzm. Dla przyprowadzenia przyrządu kontrolującego do jego działalności pierwotnej, należy tylko oderwać blaszkę od walca i zawiesić ją ponownie w położeniu poziomem. *H.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wydajność kopalń węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, w r. 1887 [3]). Węgiel kamienny w Królestwie Polskiem wydobywano w r. 1887, w 22-ch kopalniach. Pomimo, że ilość kopalń czynnych zmniejszyła się w porównaniu z r. 1886 o jedną, to jednak ogólna produkcya węgla w kraju zwiększyła się o 1 141 307 pudów;— gdyż w roku sprawozdawczym wydobyto węgla kamiennego **119 747 169** pudów.

1. Również jak w latach zeszłych, pierwsze miejsce pod względem zakresu produkcyi, zajmują kopalnie, należące do towarzystwa przemysłowo - górniczego *von Kramsta*, które wydały węgla 36 949 327 pudów, czyli o 4 357 685 pudów mniej aniżeli w r. 1886. Szczegółowa produkcya tych kopalń jest uwidocznioną w następującej tablicy:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla								
	grubego	kostkowego I	kostkowego II	drobnego	orzeszkowego I	orzeszkowego II	miału	nierozgatunkowanego (niesortowanego)	razem
	p u d ó w								
Jerzy	7 601 041	5 502 315	967 772	7 861 341	514 117	579 761	522 223	130	23 548 700
Ignacy	6 356 058	2 147 964	5 525	4 752 819	3 302	—	134 959	—	13 400 627
Razem . .	13 957 099	7 650 279	973 297	12 614 160	517 419	579 761	657 182	130	36 949 327

W kopalniach tych działały 4 maszyny wyciągowe o sile 490 k. p., 7 wodociągowych o sile 1035 k. p. i 14 pomocniczych o sile 122 k. p. Pracowało tu 608 górników, 1028 pomocników i 172 kobiet, czyli razem 1808 ludzi. Na głównej kopalni „Jerzy", na jednego górnika przypadło 68 853 pudów produkcyi; w r. 1886 stosunek ten był 1 : 68 352.

2. Drugie z porządku miejsce, również jak i w latach zeszłych, przypada kopalniom *Dąbrowskim*, dawniej rządowym, następnie sprzedanym pp. *Plemiannikow'owi* i *Riesenkampf'owi*, a obecnie dzierżawionym przez towarzystwo francusko-włoskie. Kopalnie Dąbrowskie wydały w r. 1887 węgla 22 280 311 pudów, czyli o 2 123 117 pudów więcej aniżeli w r. 1886. Wydajność kopalń Dąbrowskich wskazaną jest szczegółowo w następującej tabliczce:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla		
	grubego	nierozgatunkowanego (niesortowanego)	razem
	p u d ó w		
Koszelew-Barbara . . .	7 553 447	3 811 524	11 364 971
Paryż	7 562 536	3 352 804	10 915 340
Razem . .	15 115 983	6 164 328	22 280 311

Na kopalniach Dąbrowskich działały 3 maszyny wyciągowe o sile 550 k. p., 1 wodociągowa o sile 450 k. p. i 6 pomocniczych o sile 134 k. p. Pracowało tu 335 górników, 889 pomocników i 244 kobiet, razem 1468 osób. Na jednego górnika przypadło przeciętnie na kopalni „Paryż" 59 647, na kopalni „Koszelew-Barbara" 74 768 pudów produkcyi, gdy tymczasem w r. 1886 stosunki te wynosiły na pierwszej z tych kopalń 1 : 61 337, a na drugiej 1 : 45 892.

[1]) Por. „Przegl. Techn." z r. 1887. Zeszyty II—V.

[2]) Por. „Lumière Electrique", r. b., str. 391.

[3]) Por. zesz. sierpniowy Przegl. Techn. z r. 1887, t. XXIV, s. 198.

3) Trzecie z rzędu miejsce zajmowały w roku sprawozdawczym kopalnie, należące do towarzystwa przemysłowo-górniczego *„hr. Renard“*. Kopalnie te w r. 1887 wydały 18 140 535 pudów węgla, czyli o 4 680 860 pudów więcej aniżeli w r. 1886. Produkcyę szczegółową tych kopalń wykazuje następująca tabliczka:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla								
	grubego	kostkowego I	kostkowego II	drobnego	orzeszkowego I	orzeszkowego II	miału	nierozgatunkowanego (niesortowanego)	razem
	p u d ó w								
Ludwigshoffnung-Andrzej	261 440	161 988	—	386 168	140 872	—	—	5 835 445	6 785 913
Fryderyka.	1 027 254	755 503	—	1 280 708	397 011	—	—	—	3 460 476
Fanny	—	—	—	—	—	—	—	7 505 412	7 505 412
Andrzej	142 846	120 489	15 751	5 054	29 459	12 188	62 947	—	388 734
Razem . .	1 431 540	1 037 980	15 751	1 671 930	567 342	12 188	62 947	13 340 857	18 140 535

Na kopalniach tych działało 9 maszyn parowych wyciągowych o sile 768 k. p., 12 maszyn wodociągowych o sile 1555 k. p. i 25 pomocniczych o sile 246 k. p. Kopalnie, o których mowa, zatrudniały 463 górników, 1082 pomocników i 133 kobiet, czyli razem 1678 osób. Najkorzystniejszy wynik pracy ludzkiej, ujawnił się na kopalni „Ludwigshoffnung-Andrzej“, gdzie na jednego górnika przypadło 43 780 pudów produkcyi;—w r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 16 361.

4. Kopalnie *„Warszawskiego towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych“* zajmują w roku sprawozdawczym czwarte z porządku miejsce; wydały one 16 246 386 pudów węgla, czyli o 1 360 778 pudów mniej aniżeli w r. 1886. Produkcyę szczegółową tych kopalń wskazuje następująca tabliczka:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla					
	grubego	kostkowego I	drobnego	orzeszkowego I	miału	razem
	p u d ó w					
Feliks, szyb Gustaw. .	3 190 111	442 713	1 481 928	799 149	1 162 745	7 076 646
Kazimierz. .	4 197 697	921 753	2 798 680	379 267	872 343	9 169 740
Razem. .	7 387 808	1 364 466	4 280 608	1 178 416	2 035 088	16 246 386

Na kopalniach tych działały 4 maszyny wyciągowe o sile 460 k. p., 12 maszyn wodociągowych o sile 1010 k. p. i 3 maszyny pomocnicze o sile 103 k. p. Pracowało tu 320 górników, 490 pomocników i 120 kobiet, czyli razem 930 osób. Na kopalni „Feliks“ na jednego górnika przypadło w r. 1887 54 420 pudów produkcyi;— gdy tymczasem w r. 1886 stosunek ten w tejże kopalni wynosił 1 : 46 303, a w kopalni „Kazimierz“ 1 : 56 937.

5. Piąte z rzędu miejsce, zajmuje kopalnia *„Wiktor“* pod wsią Milowice, należąca do p. *Szymona Kuźnickiego*, z której wydobyto w roku sprawozdawczym 9 100 500 pudów węgla, czyli o 257 376 pudów mniej aniżeli w r. 1886. Szczegółowa produkcya kopalni „Wiktor“ wynosiła:

Węgla grubego . . .	2 790 756	pudów
„ kostkowego I .	1 649 088	„
„ drobnego . . .	730 356	„
„ orzeszkowego I	1 066 548	„
„ orzeszkowego II	1 455 750	„
„ miału	1 408 002	„
Razem . .	9 100 500	pudów

Na kopalni tej działały 2 maszyny wyciągowe o sile 130 k. p., 3 wodociągowe o sile 850 k. p. i 3 pomocnicze o sile 27 k. p. Pracowało tu 108 górników, 238 pomocników i 31 kobiet, czyli razem 377 osób. Na jednego górnika przypadło 84 263 pudów produkcyi;—w r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 80 671.

6. Szóste miejsce zajmują również jak i w r. 1886, kopalnie *„Michał“* i *„Ernest“*, należące do *„Czeladzkiego towarzystwa bezimiennego“*. Kopalnie te w r. 1887 wydały 5 655 557 pudów węgla, czyli o 690 262 pudy więcej aniżeli w r. 1885. Szczegółowa produkcya tych kopalń wynosiła:

Węgla grubego	610 798	pudów
„ kostkowego I . . .	136 287	„
„ drobnego.	4 300 935	„
„ miału	134 039	„
„ nierozgatunkowanego (niesortowanego) .	473 498	„
Razem . .	5 655 557	pudów

Na kopalniach, o których mowa, działały 2 maszyny wyciągowe o sile 170 k. p. i 3 wodociągowe o sile 260 k. p. Pracowało tu 56 górników, 186 pomocników i 8 kobiet, czyli razem 250 osób. Na jednego górnika przypadło przeciętnie 100 992 pudów produkcyi; — w r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 27 115.

7. Kopalnia *„Jan“*, dawniej własność p. *Franciszka Łapińskiego*, obecnie zaś należąca do pp. *Narkiewicza, Istomina* i *S-ki*, zajmuje siódme miejsce; w r. 1887 wydobyto z niej bowiem 3 211 986 pudów węgla, czyli o 893 958 pudów więcej aniżeli w r. 1886. Szczegółowa produkcya kopalni „Jan“ wynosiła:

Węgla grubego . . .	2 253 168	pudów
„ kostkowego I .	215 238	„
„ kostkowego II .	157 404	„
„ drobnego . . .	221 184	„
„ orzeszkowego .	364 992	„
Razem . .	3 211 986	pudów

Na kopalni „Jan“ działały 2 maszyny wyciągowe o sile 40 k. p., 6 wodociągowych o sile 72 k. p. i 3 pomocnicze o sile 23 k. p. Pracowało tu 157 górników, 141 pomocników, 32 kobiet i 45-u podrostków, czyli razem 375 osób. Na jednego górnika przypadło 20 458 pudów węgla. Stosunek ten w r. 1886 wynosił 1 : 16 324.

8. Następne miejsce zajmuje kopalnia *„Mikołaj“* pod wsią Gołonogiem, należąca do p. *Wilhelma Rau'a* i *S-ki*. Kopalnia ta w r. 1887 wydała 2 614 887 pudów węgla, czyli o 1 088 913 pudów mniej aniżeli w r. 1886. Szczegółowa produkcya kopalni „Mikołaj“ wynosiła:

Węgla grubego	2 428 044	pudów
„ drobnego	186 843	„
Razem	2 614 887	pudów

Na kopalni tej czynną była jedna maszyna wyciągowa o sile 25 k. p., 2 maszyny wodociągowe o sile 100 k. p. i 2 pomocnicze o sile 19 k. p. Pracowało tu 217 górników, 69 pomocników i 31 kobiet, czyli razem 317 osób. Na jednego górnika przypadło 2050 pudów produkcyi. Stosunek ten w r. 1886 wynosił 1 : 13 924.

9. Kopalnie węgla położone w pobliżu wsi Grodziec i Psary, należące do p. *Stanisława Ciechanowskiego*, zajmują dziewiąte z rzędu miejsce. Z kopalń tych w r. 1887 wydobyto 1 958 604 pudy węgla, czyli o 512 100 pudów więcej aniżeli w r. 1886. Szczegółową produkcyę tych kopalń wykazuje następująca tabliczka:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla				
	grubego	kostkowego I	orzeszkowego I	nierozgatunkowanego (niesortowanego)	razem
	p u d ó w				
Barbara. . .	6 810	10 806	14 934	49 050	81 600
Walerya . .	372 918	—	—	708 090	1 081 008
Władysław.	180 252	—	—	615 744	795 996
Razem . .	559 980	10 806	14 934	1 372 884	1 958 604

Na kopalniach tych działała 1 maszyna wyciągowa o sile 14 k. p. i 3 maszyny wodociągowe o sile 51 k. p. Pracowało tu 106 górników, 138 pomocników, 18 kobiet i 76 podrostków,— razem 338 osób. Na kopalni „*Walerya*", która jest największą z trzech powyższych kopaln. przypadło w r. 1887 na jednego górnika 21 620 pudów produkcyi;—w r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 16 645.

10. Kopalnia „*Maciej*" pod wsią Gołonogiem, należąca do „*Austryackiego banku krajowego*" (Laenderbank), wydała w r. 1887 1 763 088 pudów węgla, czyli o 561 012 pudów mniej aniżeli w r. 1886. Szczegółowa produkcya węgla w kopalni „Maciej" wynosiła:

Węgla grubego	. .	1 369 122 pudów
„ kostkowego I		163 608 „
„ drobnego	. .	230 358 „
Razem	. .	1 763 088 pudów

Na kopalni tej działały 3 maszyny wyciągowe o sile 60 k. p. i 3 wodociągowe o sile 65 k. p. Pracowało tu 142 górników, 170 pomocników i 39 kobiet, czyli razem 351 osób. Na jednego górnika przypadło przeciętnie 12 416 pudów produkcyi:—w r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 13 281.

11. Kopalnia „*Władysław*" pod Dąbrową, należąca do p. *Lorans'a*, wydała w roku sprawozdawczym 1 475 256 pudów węgla, czyli o 901 182 pudów więcej aniżeli w r. 1886. Szczegółowa prrdukcya tej kopalni wynosiła:

Węgla grubego	. .	1 209 912 pudów
„ kostkowego I		77 628 „
„ drobnego	. .	187 716 „
Razem.	.	1 475 256 pudów

Na kopalni tej nie działają maszyny parowe. Pracowało tu 139 górników, 99 pomocników i 31 kobiet, czyli razem 269 osób. Na jednego górnika przypadło 10 613 pudów produkcyi. W r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 13 668.

12. Kopalnia „*Saturn*" pod wsią Czeladzią, należąca do ks. *Hugona Hohenlohe*, po raz pierwszy występuje w naszych sprawozdaniach. W r. 1887 wydała ona 158 600 pudów węgla, a mianowicie:

Węgla grubego	22 350 pudów
„ nierozgatunkowanego (niesortowanego)	136 250 „
Razem . .	158 600 pudów

Na kopalni tej działały 2 maszyny wyciągowe o sile 50 k. p., 2 wodociągowe o sile 260 k. p. i 2 pomocnicze o sile 20 k. p. Pracowało tu 36 górników i 62 pomocników, razem 98 osób. Na jednego górnika przypadło 4405 pudów węgla.

13. Kopalnia „*Antoni*" pod wsią Łagiszą, należąca do p. *Macieja Stochelskiego*, w r. 1887 wydała 145 332 pudów węgla, czyli o 82 128 pudów mniej aniżeli w r. 1886. Szczegółowa produkcya tej kopalni wynosiła:

Węgla grubego	. . .	77 268 pudów
„ kostkowego I	.	46 398 „
„ drobnego	. . .	21 666 „
Razem	. .	145 332 pudów

Na kopalni tej działała jedna mała maszyna wyciągowa o sile 10 k. p. i jedna wodociągowa o sile 12 k. p. Pracowało tu 12 górników, 18 pomocników i 6 podrostków, czyli razem 36 osób. Na jednego górnika przypadło 12 111 pudów produkcyi. W r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 23 035.

14. Sławkowskie kopalnie „*Teodor*" i „*Herman*", położone w pobliżu osady Sławków, w pow. olkuskim gub. kieleckiej, należące do p. *Juliusza Alexander'a*, w r. 1887 wydały 46 800 pudów węgla, czyli o 61 920 pudów mniej aniżeli w r. 1886. Na kopalniach tych wydobyto:

Węgla grubego	. . .	14 944 pudów
„ kostkowego I	.	10 029 „
„ drobnego	. . .	21 827 „
Razem	. .	46 800 pudów

Działa tu jedna mała maszyna wodociągowa o sile 10 k. p., i pracowało 9 górników, 9 pomocników i 4 kobiety, czyli razem 22 osoby. Na jednego górnika wypadło 5200 pudów produkcyi. W r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 13 590.

Z zestawienia wszystkich powyżej przytoczonych cyfr okazuje się, że w roku sprawozdawczym wydobyto w kopalniach węgla w Królestwie Polskiem następujące ilości różnych gatunków węgla kamiennego:

Węgla grubego	49 228 772 pud.,	czyli ok.	41%
„ kostkowego I . . .	12 361 807 „	„	11%
„ kostkowego II . . .	1 146 452 „		
„ drobnego	24 467 583 „	„	20%
„ orzeszkowego I . . .	3 709 651 „	„	3%
„ orzeszkowego II . .	2 047 690 „	„	2%
„ miału	4 297 258 „	„	3%
„ nierozgatunkowanego (niesortowanego) . .	22 487 947 „	„	20%
Razem . .	119 747 169 pudów,	czyli	100%

Porównanie powyższych ilości odsetkowych z odpowiedniemi danemi z r. 1886 stwierdza, że stosunek wzajemny różnych gatunków węgla, wydobytego w r. 1887 uległ znacznej zmianie, przyczem głównie wzrosła produkcya węgla nierozgatunkowanego (niesortowanego). W roku sprawozdawczym, podobnie jak i w latach poprzednich, największa produkcya węgla przypadła na kopalnię „Jerzy", należącą do towarzystwa przemysłowo-górniczego *G. von Kramsta*. Kopalnia ta w r. 1887 wydała 33 548 700 pudów węgla. Na tej jednej kopalni pracowało 342 górników, 627 pomocników i 65 kobiet, czyli razem 1034 osób. Na kopalni tej były czynne 2 maszyny wyciągowe o sile 250 k. p, 4 maszyny wodociągowe o sile 610 k p. i 5 pomocniczych o sile 50 k. p. Na kopalni „*Jeny*" w r. 1887 na jednego górnika przypadło 68 853 pudów węgla.— Najkorzystniejszy jednak wynik pracy ludzkiej osiągnięto na kopalniach „*Michał* i *Ernest*", położonych w pobliżu wsi Czeladzi, gdzie na jednego górnika przypadło 100 992 pudów produkcyi.

We wszystkich kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, w r. 1887 było czynnych 148 maszyn parowych, o sile ogólnej 9191 k. p., a więc liczba maszyn w porównaniu z r. 1886 została zwiększoną o dziewięć, a siła ogólna o 526 k. p.

W liczbie ogólnej maszyn parowych, czynnych na kopalniach węgla w r. 1887, znajdowało się:

Maszyn wyciągowych	. . .	34 o sile	2767 k. p.
„ wodociągowych.	. .	56 „	5730 „
„ pomocniczych	. . .	58 „	694 „
Razem jak wyżej	. .	148 o sile	9191 k. p.

Na kopalniach o których mowa, pracowało w ciągu roku sprawozdawczego 2708 górników, 4619 pomocników, 853 kobiet i 127 podrostków, czyli razem 8307 osób; zatem w porównaniu z r. 1886 liczba osób, pracujących w kopalniach, zwiększyła się o 463. W ogólności znacznie zmniejszyła sięliczba górników (majstrów), a natomiast wzrosła liczba pomocników, licząc w to kobiety i nieletnich. Na jednego robotnika przypadło przeciętnie 14415 pudów wydobytego węgla, gdy tymczasem w r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 15120.

Prócz węgla kamiennego, wydobywano w r. 1887 również i węgiel brunatny, którego wyprodukowano ogółem 1 409 000 pudów, czyli o 42 610 pudów mniej niż w r. 1886.

Węgiel brunatny wydobywano w następujących kopalniach:

a) Kopalnia „*Joanna*" pod wsią Poręba-Mrzygłodzka, należąca do p. *Zygmunta Pringsheima*, wydała węgla nierozgatunkowanego (niesortowanego) 1 395 000 pudów, czyli o 75 000 pudów więcej aniżeli w r. 1886. Na kopalni tej

były czynne 2 maszyny wodociągowe o sile 14 k. p. Pracowało tu 40 górników i 47 pomocników, razem 87 osób. Na jednego górnika przypadło 34 875 pudów produkcyi; w r. 1886 stosunek ten wynosił 1 : 22 760.

b) Kopalnia „*Morkowice*" pod wsią tejże nazwy, należąca do pp. *Berka Glikmana* i *Gitla Cetlina*, wydała 14 000 pudów węgla brunatnego.

Wszystkich gatunków węgla kopalnego wydobyto więc w r. 1887 w kopalniach Królestwa Polskiego **121 156 169** pudów, czyli o 1 098 697 pudów więcej aniżeli w r. 1886.

Dąbrowa, w lipcu 1888 r. *Winc. Choroszewski*, inż.-górn.

Ze szkoły politechnicznej we Lwowie. Rektorem szkoły politechnicznej we Lwowie na r. 1888/9 wybrany został prof. *Zbrożek*;— dziekanami zaś wybrani zostali, na wydziale inżynieryi prof. *Skibiński*, mechaniki prof. dr. *Dziwiński*, chemii prof. *Pawlewski*.

(Czasop. Techn.)

Zdrowe mieszkania. Towarzystwo hygieniczne hiszpańskie w Madrycie wyznaczyło w r. 1886 nagrodę za opracowanie tematu: „Jakim warunkom winny zadość czynić mieszkania, aby były zdrowe?" W rozprawie nagrodzonej, której autorem jest inż. *M. E. Estada*, postawione zostały następujące twierdzenia: Mieszkania na wsi są zdrowsze-mi aniżeli w mieście. Domy mieszkalne winny być stawiane na gruntach wzniesionych piaszczystych lub kamienistych. W okolicach o klimacie zimnym lub wilgotnym, główny front budynku winien znajdować się od strony południowej. Sypialnie nie powinny być urządzane na parterze, ani w międzypiętrze (antresoli), ani na poddaszu. Przy kuchni nie należy urządzać komórek ani klozetów. System angielski domów familijnych jest znacznie lepszym aniżeli system francuski, hiszpański i niemiecki. W domach należy urządzać sutereny. Mury należy wznosić przy użyciu materyałów nieprzepuszczalnych, zwłaszcza cementu, przynajmniej do wysokości 1 *m* po nad wierzch gruntu. Im grubszemi są mury, tem mniej dają się odczuwać w mieszkaniach zmiany temperatury. Podłogi winny być układane z materyału twardego i ścisłego (compact). Zbiorniki wody i wodociągi winny być wykonywane z żelaza, lub z innego materyału trwałego, lecz nie z ołowiu. W mieszkaniach winny znajdować się specyalne urządzenia wentylacyjne. W górnych częściach pokojów należy umieszczać rury, służące do odprowadzania powietrza zepsutego;— w dolnych częściach pokojów zaś rury, służące do wprowadzania powietrza świeżego;— przyczem w miejscowościach o klimacie zimnym powietrze doprowadzane do mieszkań winno być ogrzewane. Nieczystości i ścieki winny być bezustannie wydalane z mieszkań;— w tym celu potrzebną jest kanalizacya z syfonami hydraulicznemi. Kloaki winny być przemywane wodą (klozety wodne). Do kloak należy doprowadzać powietrze z zewnątrz.

Journ. d'hygiène). —*h*—

Most przez kanał morski pomiędzy Francyą i Anglią. W celu skierowania większego ruchu handlowego przez Francyę, żywo popieraną i ciągle wznawianą jest myśl połączenia stałego pomiędzy Francyą i Anglią. W obec niechęci anglików do budowy tunelu podmorskiego, spodziewają się we Francyi, że urządzenie mostu stałego napotka na mniejsze trudności.— Most ma być urządzony nie przez najwęższą lecz przez najpłytszą część kanału, pomiędzy Cran aux oeufs (3 *km* na południe od przylądka Cap griz nez) i Folkstone. Największa głębokość wody na tej przestrzeni wynosi 52 *m*. Cała długość mostu ma wynosić 35 *km*, przy otworach po 500 *m* (w moście przez Forth otwory mają po 517 *m*). Budowa wierzchnia ma być czterotorowa, a wzniesienie jej nad poziomem morza ma wynosić 56 *m*. Na każdym filarze ma być urządzoną latarnia morska.

(Dingl. p. J. t. 268. z. 5. 1888). —*h*—

Statystyka oświetlenia elektrycznego w Niemczech, za r. 1886, wykazała zastosowania następujące („Zft. d. Arch. u. Ing. Vereins zu Hanower, z. IV, r. b., str. 354):

Przystosowania:	Liczba dynamo-maszyn	Liczba lamp łukowych	Liczba lampek żarowych
Pracownie naukowe	95	66	814
Biura i mieszkania prywatne	206	478	19932
Hotele i zakłady spożywcze	251	1073	9974
Teatry, panoramy i t. d.	80	282	12740
Dworce dróg żelaznych	133	585	2312
Latarnie miejskie	30	156	125
Stacye centralne	33	55	13180
Strategia	49	55	1320
Żegluga morska i rzeczna	168	1135	1626
Kopalnie i przetwory górnictwa	252	1059	4161
Fotografie, litografie i drukarnie	173	402	4985
Młyny	161	167	7472
Browary i destylarnie	117	330	6518
Cukrownie i fabryki krochmalu	154	498	8011
Fabryki chemiczne i farbiernie	158	643	2610
Fabryki maszyn i przetworów metalowych	322	1456	8079
Przędzalnie	553	1926	38186
Papiernie	91	179	4930
Rozmaite warsztaty fabryczne	186	538	7439
Różne przystosowania	215	402	10024
Ogółem	3427	11485	164438

Według wykazu powyższego, światło elektryczne stosowanem jest w Niemczech przeważnie do przędzalni, a stosunkowo najmniej do latarni miejskich, jakkolwiek i dział ostatni zyska wkrótce większe znaczenie, zwłaszcza w obec nowszych projektów oświetlenia ulic m. Berlina. *χ*.

NEKROLOGIA.

† **Ś. p. Stanisław Janicki**, inżynier, zmarł d. 10 lipca r. b. w Warszawie. Ś. p. *Stanisław*, syn d-ra fil., profesora matematyki *Stanisława* i *Zofii* z *Malczów*, urodził się w Warszawie d. 26 marca 1836 r. Po ukończeniu b. gimnazyum realnego w Warszawie, pracował przez $1^1/_2$ roku w ówczesnej fabryce żelaznej na Solcu,— poczem dla dalszych studyów udał się do szkoły politechnicznej w Hanowerze. — W 1856 r. otrzymał posadę inżyniera w znanej fabryce parowozów i mostów żelaznych firmy *Gouin* i *Cail* w Paryżu, w której inżynierem głównym był wówczas *Aleksander Lavalley*, człowiek wiedzy i energii, znany z późniejszego udziału w robotach przy kanale suezkim. Gdy firmie *Gouin* i *Cail*, poruczonem zostało wykonanie mostu żelaznego na rz. Wiśle w Warszawie, jako przedstawiciel tej firmy i kierownik odnośnych robót, przybył do Warszawy inż. *Ch. Cotard*, któremu do pomocy dodano ś. p. *Janickiego*. W r. 1864 ś. p. *Janicki* powołany został przez konsorcyum *Borel-Lavalley* i *S-ka* do spółudziału w robotach przy kanale suezkim, jednocześnie z inż. *Cotard'em* i innymi technikami zakładów firmy *Gouin* i *Cail*. Na stanowisku tem ś. p. *Janicki* zdobył sobie widocznie zasłużone uznanie, skoro nieraz poruczanym mu był zastępczo główny nadzór nad interesami tegoż przedsiębierstwa. Podczas kilkoletniego pobytu w Egipcie (1864 —1869), ś. p. *Janicki* zasilał pisma warszawskie ciekawemi i pouczającemi opisami tego kraju, oraz sprawozdaniami z robót przy kanale suezkim. W r. 1869 opuścił Egipt, gdzie stracił pierwszą swą żonę.

W r. 1870 ś. p. *Janicki*, z inż. *Cotard'em* i *Champouillonem*, zawiązał spółkę przedsiębierczą, pod firmą „Entreprise générale de chemins de fer et de travaux publics". W interesie tej spółki ś. p. *Janicki* odbywał częste do różnych krajów podróże, a podczas czasowego pobytu w Anglii, w r. 1871, starał się spożytkować swój pomysł doków pływających, służących do naprawy okrętów i statków (docks flottans pneumatiques avec flotteurs latéraux automobiles; système *Janicki*, breveté). Pomimo uzyskania przywilejów na ten pomysł w Anglii i Ameryce i pomimo pochlebnej oceny specyalistów, ś. p. *Janicki*, obarczony pracą, nie miał czasu, a może i odpowiednich środków, na zastosowanie w praktyce swego pomysłu. W tym samym, mniej więcej, czasie, ś. p. *Janicki*, w interesie spółki, o której powyżej mowa, opracował projekty kanału morskiego w Petersburgu i wodociągów w Odessie, — wykonanie jednak tych robót, poruczone zostało innym przedsiębiercom. — Natomiast rząd austro-węgierski poruczył spółce wykonanie znacznych ro-

bót w porcie Rieka (Fiume) na Adryatyku. Ś. p. *Janicki* kierował robotami temi samodzielnie przez lat kilka.

W r. 1874 przybył do Warszawy dla zawarcia powtórnych związków małżeńskich z siostrą pierwszej swej żony, a prawdopodobnie z myślą stałego osiedlenia się w kraju i spożytkowania tu swej wiedzy i doświadczenia. Gdy jednak niebawem p. *Talebot*, przedstawiciel firmy „Société de touage de la Moscou" zaproponował mu przyjęcie kierownictwa robót przy dokończeniu skanalizowania rz. Moskwy, ś. p. *Janicki* propozycyę tę przyjął i w r. 1876 wyjechał do Moskwy. Pracami wykonanemi na tem stanowisku, ś. p. *Janicki* zdobył sobie pierwszorzędne stanowisko wśród hydraulików spółczesnych. Po ukończeniu skanalizowania rz. Moskwy, zmarły był jeszcze przez przez pewien czas dyrektorem żeglugi parowej tamże.—W czasie pobytu w Rossyi, który przedłużył się do 1883 r., brał nadto czynny udział w rozwoju kopalń węgla w zagłębiu donieckiem i był jednym z założycieli francuskiego towarzystwa kopalń rud żelaznych w Krzywym Rogu. Na stanowisku czynnego członka tego towarzystwa pozostał do końca życia.

Za roboty wykonane w różnych państwach, ś. p. *Janicki* otrzymał liczne odznaczenia, a między innemi order francuski legii honorowej, order austryacki Korony Żelaznej, order pruski Orła Czerwonego, ordery rossyjskie Św. Stanisława kl. III i Św. Anny, oraz order egipski Medżidie.

W r. 1883 *Janicki* powrócił do kraju i osiedlił się w Warszawie. Pomimo nadwątlonego już zdrowia i wbrew radom lekarzy, żywo zajmował się sprawami technicznemi. Pamiętnem jest wystąpienie jego w „Gazecie Polskiej" w r. 1885, w sprawie kanalizacyi i wodociągów m. Warszawy, w obronie projektów inż. *Lindley'a* przeciwko miejscowym krytykom. Ś. p. *Janicki*, powołany przez prezydenta miasta do komitetu kanalizacyjnego, jako zastępca nieobecnego wtedy w Warszawie inż. *Chrzanowskiego*, pracował tam stale w kierunku pojednawczym, — z jednej strony broniąc pomysłów inż. *Lindley'a*, a z drugiej starając się go przekonać o słuszności zarzutów techników tutejszych, lepiej obeznanych z warunkami miejscowemi. Nadto, ś. p. *Janicki*, w ostatnich latach życia brał czynny udział w wielu sprawach technicznych grodu naszego dotyczących. Dotknięty boleśną stratą najstarszego syna i cierpieniami fizycznemi, nie mógł już przyjąć zaszczytnych i materyalnie korzystnych propozycyj, jakie mu uczyniono z Paryża. W r. 1887 zaproponowano mu wybitne stanowisko przy budowie kanału panamskiego, lecz propozycyi tej nie przyjął, nietylko z powodu choroby, lecz także ze względu, że na zasady pierwotnego projektu nie zgadzał się,— a o ile przewidywania te były uzasadnionemi, wykazał znany dalszy przebieg sprawy.— Na trzy miesiące przed śmiercią wzywano go jako biegłego, do obejrzenia stanu robót przekopu koryndkiego, wezwaniu temu jednak nie mógł już zadość uczynić.

Umarł po kilkomiesięcznych ciężkich cierpieniach, spowodowanych chorobą sercową, która od lat dwóch przeszło się rozwijała.

Trudne zadanie poruczono ś. p. *Janickiemu* przy skanalizowaniu rz. Moskwy, ze względów finansowych i technicznych. To też ś. p. *Janicki*, objąwszy główne kierownictwo robót, rozwinął odrazu niezwykłą energię, opartą na bogatych zasobach wiedzy praktycznej; tembardziej, że przy skanalizowaniu rzeki na przestrzeni 170 *km* (od m. Moskwy do m. Kołomny), zastosowane zostały jazy ruchome (barrage mobile) w korycie rzeki, kanały obchodowe i szluzy,— oraz holowanie statków na sposób francuski, przy użyciu liny metalowej (kablu), ułożonej na dnie rzeki,— które to budowle i urządzenia, od czasów inż. *Poirée'go*, rozpowszechniły się szczególniej we Francyi; — w Rossyi natomiast były jeszcze wówczas bardzo mało znanemi.

Na podstawie kilkoletnich studyj i obserwacyj, przeprowadzonych podczas tych robót, nad ruchem cząstek stałych i zmian w łożysku rzeki się odbywających, i po porozumieniu się z innymi znamienitymi hydraulikami spółczesnymi, ś. p. *Janicki*, w r. 1879, wystąpił publicznie ze zdaniem stanowczem w przedmiocie uspławniania rzek[1]).—Wystąpienie ś. p. *Janickiego*, skierowane przeważnie przeciwko rutynie hydraulików niemieckich, wywarło zamierzony skutek;—najznakomitsi albowiem inżynierowie robót wodnych, przyłączyli się do jego zdania, a inż. *Pasqueau* w projekcie skanalizowania rz. Rodanu, uwzględnił zasady głoszone przez ś. p. *Janickiego*;—jeden zaś z hydraulików rossyjskich, inż. *Okołow*, w pięknej pracy matematycznej [2]), poparł ścisłym rachunkiem analitycznym twierdzenie ś. p. *Janickiego*, że budowle ścieśniające koryto rzeki, nie zawsze mogą wpływać korzystnie na jej usławnienie, t. j. na pogłębienie koryta. W obec tego ś. p. *Janicki* nie zawahał się przeprowadzić polemiki z prof. *S. Schlichting'em*, który słusznie uchodzi za jednego z najznakomitszych hydraulików niemieckich.

Z hydraulików pierwszy *Janicki* wskazał i dowiódł, że trzecim, dotąd niedość uwzględnianym elementem, decydującym o systemie robót w rzekach, jest natura gruntu. To stanowi jego zasługę naukową, gdyż tem przyczynił się do dalszego rozwoju pojęć i dążeń w tej dziedzinie hydrauliki.

W Niemczech spostrzeżono się, że usławnianie rzek nie wszędzie może być osiągniętem za pomocą robót regulacyjnych i zaczęto w ostatnim dziesiątku lat coraz częściej zastosowywać system francuski, t. j. system kanalizowania. A czas było na reformę i zerwanie z rutyną!

Ś. p. *Janicki* jako kierownik robót, odznaczał się wytrawnym, ścisłym, na nauce opartym poglądem,— jako hydraulik zaś, zdobył sobie wybitne stanowisko pomiędzy spółczesnymi pracownikami w tej dziedzinie techniki.—Skromny i dla wszystkichprzystępny, umiał obejściem ujmującem zjednywać ludzi i do pracy zachęcać. — Wiedza, krytyczny wyrobiony sąd, pozwalały mu oceniać znaczenie każdej rzuconej myśli, każdego nasuwającego się interesu finansowego.— Rzadkiej prawości charakteru, zdobył sobie ś. p. *Janicki* nieograniczone niemal zaufanie przełożonych, kolegów i podwładnych,— a wyniki jego działalności, były zawsze zarówno pod względem technicznym jak i finansowym, korzystne.

Cześć jego pamięci!

† Ś. p. **Józef Sporny**. Po zamknięciu zeszytu otrzymujemy smutną wiadomość o zgonie ś. p. *Józefa Spornego*, inżyniera, autora dzieł technicznych, współpracownika naszego, znanego szerszemu ogółowi z licznych posług obywatelskich. Życiorys szczegółowy zmarłego, podaliśmy w zeszycie listopadowym „Przeglądu Technicznego" z r. 1887 (str. 287), z powodu jubileuszu 50-cio letniej pracy jego w zawodzie technicznym. Nadzieja wyrażona przez nas wówczas, że inż. *Sporny*, po ciężkiej chorobie, której uległ dwukrotnie w roku zeszłym, powróci jednak do zdrowia, dzięki silnemu organizmowi,— okazała się niestety złudną.— Ś. p. *Sporny* umarł d. 30 lipca r. b. w Otwocku, dokąd udał się w celu poratowania zdrowia, silnie nadwątlonego długiemi cierpieniami.

Obszerniejsze wspomnienie pośmiertne zamieścimy w przyszłym numerze naszego pisma.

---

[1]) Dwie rozprawy ś. p. *Janickiego* p. t. „Zapiski o raznych sposobach ułuczszenia sudochodnosti riek", ogłoszone w Dzienniku ministeryum komunikacyj, za r. 1879 i 1880 i wydane następnie w oddzielnych odbitkach (w Moskwie, w drukarni *Ignocyusza*), podane były w tłumaczeniu, w zeszytach majowym (str. 89) i czerwcowym (str. 113), oraz wrześniowym (str. 49) i październikowym (str. 78) Przeglądu Technicznego z r. 1882.

[2]) „O wlijanii wodostjesnitelnych sooruženij na sostojanie horyzonta wody w riekach". Broszura ta wydaną była w Moskwie, w r. 1879 (w drukarni *Ignacyusza*).

CUKROWNICTWO.

Powiększenie powierzchni ogrzewalnej w warnikach i ułatwienie wypływu cukrzycy z tychże (tabl. XXVIII). W budowie warników od pewnego czasu zaszły zmiany co do ogólnego kształtu,—co do stosunku i rozkładu powierzchni ogrzewalnej i t. d. Celem zaś tych wszystkich zmian było głównie otrzymanie największego parowania przy najmniejszem zużyciu ciepła. W ostatnich czasach warniki zostały urządzone na zużycie par powrotnych i węże w tychże zastąpiono rurkami. Warnik systemu *Wellner'a* i *Jelinka* jest pod każdym względem praktycznym, wady zaś właściwe warnikom kulistym starym a u nas powszechnie używanym, w znacznej mierze usuniętemi zostały.

Warniki okrągłe z wężownicami spiralnemi przy dzisiejszym systemie gotowania na kryształ, okazały się bardzo niepraktycznemi. Niepraktyczność tychże polega głównie na tem, że w nich zastosować się dają tylko małe powierzchnie ogrzewalne; w przeciwnym bowiem razie, warnik zapełnia się do połowy wężownicami, które tworzą rodzaj siatki, cukrzyca zaś mająca 3 do 6% wody osiada na nich i nawet przy użyciu wielkich, szerokich wylotów z trudnością bywa spuszczaną. Niedogodności tej unika się w warniku rurkowym, bo ułożenie rurek, jedna nad drugą, przy pewnem oddaleniu ich od siebie, pozwala z gotowanej cukrzycy spadać pomiędzy rurkami w kierunku pionowym, przez co warnik opróżnia się nieporównanie prędzej i unika się niepotrzebnego roztapiania cukrzycy przy parowaniu wnętrza przyrządu.

Przy dzisiejszem przesileniu cukrowniczem, prawie każda cukrownia musi się liczyć z wydatkiem kilku tysięcy rubli — na sprawienie nowego warnika, o ile jednak chce korzystać z par powrotnych, zbywających przy dobrem urządzeniu stacyi wyparnej, zmuszoną jest do powiększenia powierzchni ogrzewalnej w warniku. Znalazłszy się w podobnem położeniu, a mając na względzie wady warników z wężami spiralnemi, starałem się połączyć w warniku okrągłym dawnego systemu — powiększenie powierzchni ogrzewalnej z ułożeniem rur nad sobą, umożliwiającem prędkie spuszczanie cukrzycy z warnika. Warnik dawny w Młynowie, kształtu kulistego, posiadał trzy węże spiralne, nad sobą ułożone, o powierzchni ogrzewalnej 165 stóp kw. Obecnie, warnik ten przez dodanie pierścienia żelaznego (cargi) został powiększony (tabl. XXVIII, rys. 3), a z wężownic dawniejszych pozostawiłem u dna tylko jedną *f* (rys. 2), służyć mającą, w braku dna podwójnego do podgrzewania soku gęstego lub cukrzycy,—gdy do pierścienia wprowadzone zostały nowe węże w trzech, nad sobą leżących piętrach, których układ wskazany jest szczegółowo na rys. 1. Każde piętro poziome składa się z dwu w dwie różne strony rozchodzących się wężów (w i w_1). Wejście pary stanowi potrójna t. j. trzypiętrowa komora *A*, z zewnątrz do warnika przymocowana, do której dochodzi z jednej strony *a*, para świeża, z drugiej zaś strony *b*, para powrotna. Z każdej komory wychodzą dwa węże w i w_1, kończące się w podobnych potrójnych komorach *B* i *B'*, z których odpływ pary skroplonej świeżej idzie przez *d*, *d'*, do odpowiedniego samodziału, przy użyciu zaś pary powrotnej przez *e*, *e'*, ze spadkiem do wodniarki. Powierzchnia ogrzewalna podniesioną została przez tę zmianę do 230 stóp kwadr., a więc prawie o połowę powierzchni dawnej. Z powodu rozdzielenia wężownic na 3 piętra można w miarę dociągania soku do gotowania, używać stopniowo wyższych węży do gotowania, lub też w różnych poziomach węży, używać różnego rodzaju pary ogrzewalnej.—Przez urządzenie jednego wpływu a dwu wypływów z wężownicy zamierzyłem wytworzyć odpowiednie krążenie i obieg ciągły cukrzycy w warniku, a to w ten sposób, że pierwsze pary ogrzewają środek a dalsza para boki warnika, przez co środkowa warstwa cukrzycy będąc cieplejszą, dąży do podnoszenia się, po bokach zaś do opadania. Sądzę, iż przy niewielkim koszcie i przeważnem użyciu materyału starych wężownic, udało mi się tym sposobem powiększyć działalność warnika tak, aby módz zużywać pary powrotne do gotowania cukrzycy, co niezaprzeczenie stanowić będzie oszczędność materyału opałowego.

Cukrownia Młynów, w maju 1888 r. *L. Sindelar.*

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Dział rolniczy.

Jak wiadomo chcąc otrzymać buraki cukrowe nie można je sadzić na świeżym nawozie, lecz przynajmniej w rok po nawiezieniu. Najlepiej na świeżym nawozie siać pszenicę lub żyto a po nich dopiero buraki i tego systemu zwykle trzymają się w Niemczech dla produkcyi buraków cukrowych. System ten jednak pozwala osiągać dobre wyniki tylko na ziemiach bardzo urodzajnych, nie wyczerpanych, jakie jednak nie wszędzie znajdujemy. We Francyi np. podług *Vivien'a*, ziemie zbyt są wyczerpane uprawą zbóż i bez nawozu trudno otrzymać z buraków zadawalniające wyniki. *Vivien* twierdzi, że burak potrzebuje silnego nawiezienia i 17 — 19% pożywienia czerpie za pomocą korzeni a 81—83% za pomocą liści. Z tego powodu *Vivien* zaleca liście pozostawiać na polu dla użyźnienia i zasilenia ziemi. Liście są dla inwentarza lichą a nawet niezdrową paszą, jako nawóz zaś zwracają ziemi prawie wszystkie zabrane składniki.— W liściach buraków otrzymanych z hektara zawiera się tyle azotu co w 1300 *kg* saletry, gdy tymczasem w samych burakach ilość azotu odpowiada zaledwie ilości azotu w 210 *kg* saletry. Burak dla osiągnięcia najwyższej swej cukrowości musi być zupełnie dojrzałym a dojść do zupełnego rozwoju może tylko w gruncie urodzajnym.

(Kij. Zap. 1887. str. 441/2).

Vivien, na zasadzie długoletniego doświadczenia i spostrzeżeń, doszedł do przeświadczenia, iż najlepiej kopcować buraki o ile można najprędzej po wykopaniu w niewielkie kopce 3 *m* szer. i 2 *m* wys., i zaraz przykrywać ziemią, chroniąc od dostępu światła i przewiewu powietrza.

(Kij. Zap. 1887, str. 442).

Jak wiadomo, krajanka wysłodzona przy dołowaniu w dołach traci wiele na wadze i straty te rozkładają się różnie na jej części składowe, mianowicie: materyj białkowatych ubywa do 25%, drzewnika do 30%, ciał bezazotowych do 38%, mat. organicznych w ogóle do 35%. Tłuszczów nie ubywa lecz nawet przybywa na wadze. Straty pochodzą nietylko od ubytku wody zabierającej z sobą wiele składników lecz i w skutek fermentacyi, zakwaszenia z wydzieleniem gazów. Dr. *K. Müller* zaleca podług *Maerker'a* odwadniać prasując zawapnioną krajankę a następnie dołować ją w dołach mocno ubijając, chronić od dostępu powietrza i przechowywać pod ciśnieniem 100 funtów na stopę kwadr. (440,8 *kg* na m^2).

(Org. XXV. 46).

Dział mechaniczny.

Spławiaki wodne wynalezione pierwiastkowo przez *Riedinger'a* rozpowszechniają się po całej Europie, ulegając rozmaitym zmianom. Używają ich nietylko w buraczarni ale nawet do przewożenia buraków z kopców, o ile na to pozwalają miejscowe warunki.— Rynny robią murowane, drewniane, żelazne, a we Francyi w ostatnich latach zaczęto urządzać spławiaki gliniane, które mają być najtańsze. W obec dążności do obniżenia kosztów przerobu, a więc i zwózki buraków do fabrykacyi, zastosowanie spławiaków do przewożenia buraków z kopców, mogłoby spowodować znaczne oszczędności tam gdzie miejscowe warunki do tego się nadają.

Zwykle przy użyciu spławiaków wraz z burakami płyną i inne ciała a między innemi najszkodliwsza dla noży słoma. *H. Schneider* poleca do usuwania tejże zbudowany przez siebie łapacz t. z. „Strohfänger", składający się z haczyków kształtu S, zawieszonych ruchomo na deszczułce poziomej. Buraki płynąc uderzają o te haczyki, lecz podnoszą je i prze-

chodzą, słoma zaś i drzewo zatrzymują się. Umieszczając kilka takich przyrządów na spławiaku i wybierając od czasu do czasu zatrzymaną słomę, możemy w zupełności uchronić od niej krajalnicę.

(Org. XXV. 79).

Dotąd używają do tego celu zwykłych grabi a nawet szerokiej i rozpłaszczonej miotły.

We Francyi podług *Vivien'a* również dążą do otrzymywania jak najcieńszej krajanki. Przeważnie do krajania używają noży *Goller'a* a do ostrzenia tychże używają maszynki p. *Cocu de la Fère*, i noży *Magnin'a* nie obawiających się kamieni. Na hektolitr objętości dyfuzora ładują zwykle 55 *kg* krajanki i na dużej bateryi, przy najwyższej ciepłocie 75° C. otrzymują sok dyfuzyjny, różniący się od normalnego o 0,8° Bé. Krajankę wysładzają do zawartości cukru 0,3%, sok dyfuzyjny posiada wysoką czystość.

(Kij. Zap. 1887. str. 443).

Jul. Schwager z Bad Oeynhausen i *Ant. Wagner* w Sarstedt otrzymali patent na przyrząd do ciągłej defekacyi i saturacyi soków. Świeżo wstępujący kw. węglany spotyka się z sokiem odpływającym a sok najwięcej alkaliczny spotyka się z najsłabszym gazem saturacyjnym. Głównemi częściami tego przyrządu są bębny miarowe wprowadzające sok i mleko wapienne w pewnych ilościach do naczynia z mieszadłami i zbiornik ze skrzydłami, z otworów których wydobywa się gaz saturacyjny.

(Z. f. Z. in B. 1887, str. 116/117).

Fabryka maszyn w Sangerhausen podaje urządzenie zapewniające utrzymanie stałego ciśnienia i punktu wrzenia w tężnicach wielodziałowych. Odpływy wężownic łączy się ze spadkiem z rurą stojącą u dołu zanurzoną w wodzie, u góry połączoną ze skraplaczem. Wysokości odpływów powinny być dowolnie regulowane.

(Z. f. Z. in B. 1887, str. 115).

Jul. Schwager z Berlina zbudował przyrząd do zgęszczania wyparów i jednoczesnego ogrzewania wody. Pary wchodzą do stożka z talerzami, od spodu woda idzie z góry na talerze, woda ogrzana następnie wchodzi między ściany zewnętrzne stożka a płaszcz i odprowadzają się rurą.

(Z. f Z u. B. 1887, str. 117).

Julius Schwager zaleca używać skraplaczy przeciwprądowych do mokrych pomp powietrznych. Przy tem urządzeniu skraplacza, woda dobrze rozdrobniona spada z góry i zgęszcza parę a spadając zabiera wodę zgęszczoną. Odpływając ze skraplacza woda tworzy zamknięcie i wchodzi do rury ssącej do specyalnego urządzenia ułatwiającego wysysanie gazów przez pompę. Urządzenie to jest połączone wprost z górną częścią skraplacza. W cukrowni Loebejün przy kondensacyi *Schwager'a* woda wchodząca o ciepłocie 20 — 22° C. wychodzi o ciepłocie 57° i w porównaniu z innemi zużywa $2\frac{1}{2}$ razy mniej wody.

(D. Z. 1888. N. 21, str. 649/650).

Dział chemiczny.

H. Courtonne opisuje przyrząd zalecony do oznaczenia wody w niższych rzutach i melasie. Przyrząd ten składa się z rurki mosiężnej złączonej jednym końcem z pompą powietrzną a z drugiego końca zaopatrzonej w nasady. Odpowiednie kolbki w rodzaju flakonów, napełnia się rzutem odważonym w ilości około 2 *g* i zatyczki ich opatrzone kranikami łączy z nasadami rurki mosiężnej za pomocą rurek kauczukowych. Kolbki z pomocą deski podziurawionej można podnosić lub opuszczać w kąpiel parową. Dla wysuszenia kolbki wypełnione rzutem, najdokładniej zważone, opuszcza się w kąpiel parową, otwierając krany od zatyczek i ciepłotę kąpieli doprowadza się do 80° C. Potem łączy się rurkę z pompą powietrzną, rzuty wzdymają się, tracą wodę i ostatecznie suszy się je zupełnie w ciągu pół godziny.

(Sucr. Belge. 14. 376).

H. Leplay radzi oznaczać cukier w melasie starym sposobem *Dubrunfant'a* t. j. za pomocą fermentacyi, mniej więcej 10% roztworu melasu i oznaczenia ilości otrzymanego alkoholu. Ponieważ w melasie opócz cukru krystalicznego jest i cukier przemieniony, należy więc melas badany rozdzielić na dwie części, w jednej oznaczyć wprost cukier z ilości alkoholu, drugą zaś przedtem dobrze zagotować z wapnem dla zniszczenia cukru przemienionego i dopiero po zobojętnieniu kw. siarczanym poddać fermentacyi a z ilości alkoholu obliczyć ilość zawartego cukru. Pierwsze oznaczenie pokaże ilość cukru krystalicznego i przemienionego, drugie tylko ilość cukru krystalicznego, różnica ilość cukru przemienionego. Sposób ten jest bardzo odpowiednim dla gorzelników otrzymujących alkohol z melasu, dla cukrowników zaś przerabiających melas na cukier nie jest wystarczającym.

(Sucr. ind. 1885. XXV. 482. 552).

H. Pellet i *L. Biard* uważając za nieścisłe oznaczanie cukru w rzutach i melasie za pomocą polaryzacyi, radzą dokonywać oznaczeń za pomocą inwersyi. Jakkolwiek już sama obecność rafinozy jest przyczyną wadliwego oznaczania cukru i za pomocą inwersyi, to podane przez tychże wzory do obliczeń nie pozwalają się spodziewać większej ścisłości. Przypuściwszy, że oznaczenia będą zrobione dość dokładnie, to jednak przy obliczaniu, przez pomnożenie, najmniejsze błędy staną się znacznemi i wyniki otrzymane pozostaną bez znaczenia praktycznego.

(Sucr. ind. 1885. XXV. 479. 504).

Dr. *Sidersky* z wielu doświadczeń przekonał się, że ilość rozpuszczonej stroncyany, przy oznaczonej ciepłocie, w roztworze cukrowym jest w stosunku arytmetycznym do zawartości cukru w tymże roztworze i że rozpuszczalność zwiększa się z podwyżką ciepłoty.

(N. Z. XV. 205).

Leopold Vanis z *Libnowes* krytykuje dotychczasowy sposób kontroli chemicznej fabrykacyi i zaleca przy badaniach soków i melasu wprowadzać spółczynniki popiołowe i organiczne, t. j. cyfry powstałe z podzielenia zawartości cukru przez sumę zawartości cukru i popiołów lub niecukrów organicznych. Soki o mniejszej zawartości popiołu są lepsze. Należy także zwracać uwagę na rzeczywiste poprawki czystości na różnych stacyach oczyszczenia i badać warunki wpływające na jakość soków.

(Zt. f. Z. in B. 1888. str. 126/129).

Podług badań *Proskowetz'a* w burakach normalnych ilość cukru w buraku wzrasta ode łba do środka buraka i następnie obniża się zwolna idąc do ogona, w skutek czego średnia zawartość cukru znajduje się nie w jednem lecz w dwu miejscach buraka. Cukrowość łba nie zawsze jest najgorszą. a gdy nawet jest taką, nie wiele się różni od średniej. Zawartość rdzennika waha się daleko więcej jak cukrowość buraka i jest najwyższą na łbie i w ogonie. Najwięcej cukru zawierają pierścienie środkowe, coraz mniej pierścienie do zewnątrz zbliżone a z rdzennikiem dzieje się zupełnie odwrotnie. Stosunek między zawartościami cukru i rdzennika, bardzo zawikłany, zmienia się jednak z indywidualnością buraka.

(Ztschr. f. Zuckerind. 1888. 38. 269).

Dr. *Lippmann* na zasadzie licznych badań utrzymuje że buraki zawierają niewątpliwie 95—96% soku. Przyznaje jednak, że zdarzają się buraki zawierające nawet 88% soku i przypisuje to turgescencyi, pochodzącej od szczególnej budowy ścian komórkowych. Jak widzimy kwestya ta dotąd wyjaśnioną nie została i w obec takich wyjątków trudno przyznać aby buraki zawsze zawierały 95% soku.

Pagnoul badał wpływ powietrza na gęstość soku buraczanego. Sok wyciśnięty pod zwykłem ciśnieniem, zawierał

zaraz po wyprasowaniu	6,89 Bé.
po 10-u minut. stania . . .	7,36 „
„ 15 „ „ . . .	7,51 „
„ 40 „ „ . . .	7,53 „

Jeżeli tenże sok po wyciśnięciu był mocno skłócony w próbówce, to nawet po 40 minutach stania pokazywał tylko 7,43.

(Sucr. indig. XXVIII. 587).

Z tego widzimy jak ważną jest rzeczą soki przygotowane do prób pozostawiać przez czas dłuższy do odstania.

Pellet w dalszym ciągu swych prac nad burakami podaje, że z tkanki buraczanej, przy dłuższem gotowaniu w wodzie powstaje materya organiczna, pochodna od kwasu pektynowego, którą uważa za kwas parapektynowy. Ciało to stopniowo coraz więcej rozpuszcza się w wodzie; tkanka

buraczana wyługowana zupełnie alkoholem, gotowana przez 3 godziny w wodzie, tworzy powyższe ciało, które rozpuszczając się spowodowywa skręcenie płaszczyzny polaryzacyi odpowiadające zawartości 6,87% cukru w burakach. Jeżeli do roztworu tej materyi dodamy 4 cm^3 octanu ołowiu na 28° Bé., to materya ta zostanie strąconą i cedka nie będzie wywierać żadnego wpływu na płaszczyznę polaryzacyi. Obecności tej substancyi *Pellet* przypisuje wszystkie błędy polaryzacyi i tłomaczy wyższą polaryzacyę roztworów wodnych od alkoholowych.—Gotując 50 cm^3 roztworu tego ciała, zakwaszonego 1 cm^3 H_2SO_4 przez 15 minut, powstaje ciało redukcyjne i prawoskrętne, które *Pellet* uważa za galaktozę. Siła skręcenia tak przez *Pellet'a* nazwanego kw. parapektynowego jest trzy razy większą od cukru, gdyż 1 dg zawarty w 52 g miazgi odpowiada 0,5% cukru.

Pellet przypuszcza, iż na wyższość polaryzacyi roztworów wodnych wpływa ilość i jakość użytego octanu ołowiu, którego nadmiar w roztworach alkoholowych wpływa na obniżenie polaryzacyi, zwiększając alkaliczności soków i to tym więcej, im gęściejszy był roztwór lub mocniejszy alkohol. Nadmiar octanu ołowiu przy metodzie alkoholowej zmniejsza skręcenie, za mała znów ilość przy metodzie wodnej zwiększa skręcenie tak, że kiedy przy metodzie wodnej potrzeba użyć 10 cm^3 octanu ołowiu na 28° Bé., przy metodzie alkoholowej wystarczy tegoż roztworu 4 cm^3. Przy polaryzacyi buraków niedojrzałych lub nienormalnych należy zmieniać ilość dodawanego octanu ołowiu, zawsze jednak należy zwracać uwagę aby octan ołowiu nie znajdował się w nadmiarze.

(Sucrerie belge 1888. 17. 323, 345, 367).

A. Petermann na zasadzie prób wnioskuje:

1) Że niema różnicy w sile skręcenia cukru w roztworach wodnych i alkoholowych.

2) Że alkoholem 85° można z łatwością wyługować wszystek cukier zawarty w miazdze, jeżeli ta jest dostatecznie rozdrobnioną.

3) Że sacharoza rozpuszczona w 60° alkoholu nie rozkłada się przez gotowanie.

4) Że z dobrej tarki otrzymana miazga po szybkiem przemieszaniu daje masę dostatecznie jednolitą.

5) Że dopełnianie soków buraczanych nie prowadzi do celu, gdyż alkohol na zimno nie strąca niecukrów działających optycznie, a nastąpiona kontrakcya może spowodować błędy.

6) Że wszystkie oznaczenia za pomocą dygestyi alkoholowej (*Rapp, Degener, Stockbridger, Herrmann*) i wyługowania alkoholem miazgi (*Scheibler, Sickel*) różnią się przeciętnie od zwykłej polar. soków, obliczonej na 95% o 0,5%, czego przyczyną jest niezgodność składu soku prasowanego z normalnym, obecność niecukrów polaryzujących i nieścisłość owego spółczynnika sokowego.

7) Że użycie ręcznego młynka buraczanego *Stammer'a* jest niemożebne, gdyż przyrząd ten zbytnio się rozgrzewa.

8) Że dygestya wodna pozwala uniknąć dwóch błędów, pozostaje jednak bez wpływu na niecukry polaryzujące. Wyniki tej metody są o 0,3% średnio niższe jak pośrednie metody, a średnio o 0,2% wyższe jak metody alkoholowe. Dygestya alkoholowa daje wyniki mało co wyższe od wyługowania alkoholowego, różnica wynosi 0,03—0,14%. Różnica ta polegać ma na trudności wydalenia powietrza i niepewności oznaczenia objętości rdzennika.

Dotąd najściślejszą metodą jest wyługowanie 25—50 g miazgi buraczanej alkoholem, chociaż dygestya alkoholowa z powodu swej szybkości jest właściwszą do pracowni fabrycznych.

(Z. f. Z. in B. 1888, str. 159.160).

H. Pellet streszcza wyniki dotychczasowych badań nad burakami, a mianowicie:

1) Że dodatek podoctanu ołowiu (n. Bleisubacetat) do alkoholowych roztworów cukru podług *Pellet'a* i *Weisberg'a* zmniejsza siłę skręcenia sacharozy.

2) Że często spotykane obojętne zachowanie się octanu ołowiu na siłę skręcenia alkoholowych roztworów cukru podług *Battut'a* i *Pellet'a* pochodzi od sposobu przyrządzania użytego octanu ołowiu. Zwykłe przepisy do przyrządzania octanu ołowiu podają zmienne ilości tlennika ołowiu, tak, że otrzymany odczynnik zawiera 30 — 70% octanu ołowiu i gęstość 20—37° Bé. *Pellet* używa i zaleca otrzymywać octan ołowiu podług przepisu *Frühling'a* i *Schulze'go*: 600 g obojętnego octanu i 200 g sproszkowanego tlenniku ołowiu na 2 l wody gotuje się aż do zupełnego rozpuszczenia tlenniku i następnie rozcieńcza przy zwykłej ciepłocie do 30° Bé.

3) Że buraki cukrowe zawierają w większej lub mniejszej ilości niecukier prawoskrętny, który podług jednych jest pektyną, podług innych galaktanem. Ponieważ jest on substancyą kolloidalną, to trudno dostaje się do soków otrzymywanych na zimno, a obficie znajduje się w soku dyfuzyjnym.

4) Że owa substancya polaryzująca podług *Pellet'a* jest nierozpuszczalną w alkoholu absolutnym a rozpuszczalna w rozcieńczonym i że tem mniej się rozpuszcza, im płyn jest bogatszym w alkohol.

5) Że ciało to rozpuszcza się w wodzie i to tem prędzej, im ciepłota wody jest wyższą.

6) Że bez względu na to jakiej natury jest ta substancya (pektyna, parapektyna, metapektyna lub mieszanina tychże albo galaktan) jest ona strącalną zupełnie przez octan ołowiu w dostatecznej użyty ilości.

7) Że przy oznaczaniu cukru w burakach można wodę zastąpić przez alkohol, po przekonaniu się jednak czy ilość użytego octanu ołowiu jest dostateczną.

8) Że płyn otrzymany przez dygestyę może być klarownym, a jednak nie wolnym od substancyi polaryzującej w prawo.

9) Że alkohol strąca prawie zupełnie tę materyę prawoskrętną i dla tego przy próbach alkoholowych nie bierze się takich ilości octanu ołowiu jak przy próbach wodnych, tak, że ilość użytego odczynnika tego waha się między 1,5 do 2 cm^3 przy próbach alkoholowych a 6 do 8 cm^3 przy próbach wodnych.

10) Że przy badaniu buraków anormalnych, niedojrzałych, nadpsutych, przechowywanych w dołach przy próbach wodnych potrzeba używać większych ilości octanu ołowiu, tak, że dochodzić może do 10, 12 i 15 cm^3 na 52,1 g substancyi.

11) Że przy użyciu wody cedka jest alkaliczna i musi być zobojętnioną przez dodanie 1 — 2 kropel kw. octowego.

12) Że przy porównaniu dygestyi wodnej na gorąco z użyciem alkoholu należy brać za podstawę ekstrakcyę alkoholową, jaką zaleca *Scheibler*, z małemi dozami octanu ołowiu, przeświadczając się o zupełnem wyługowaniu, dla czego powtarzać nieraz trzeba ekstrakcyę trzykrotnie. Przy drugiej i trzeciej ekstrakcyi należy dodać kilka kropel octanu ołowiu dla strącenia owej substancyi prawoskrętnej, oddestylowany bowiem alkohol nie jest absolutny i może rozpuszczać takową.

13) Że przy dygestyi alkoholowej może być więcej błędów jak przy ekstrakcyi i dygestyi wodnej. Dyfuzya cukru w obecności alkoholu nie jest tak szybką i miazga leżąca na dnie naczynia jest zawsze w zetknięciu z roztworem cukrowym. Podług doświadczeń *Pellet'a* cukier w obecności alkoholu dyfunduje 70 razy wolniej aniżeli w obec wody, tembardziej gdy miazga nie jest dostatecznie rozdrobnioną. Często potrzeba do 4-ch godzin czasu aby otrzymać wyniki mogące dorównać ekstrakcyi wodnej.

14) Że dygestya alkoholowa jest jeszcze przyczyną innych błędów, jeżeli bowiem objętość płynu nie jest dokładną i trzeba dodać zimnego alkoholu, to tenże miesza się tylko z płynem znajdującym się na zewnątrz komórek, przez co zmniejsza się zawartość cukru w cieczy z dygestyi powstałej. Przy użyciu wody następuje zmieszanie cieczy znajdującej się w komórkach i zewnątrz tychże.

15) Przy zachowaniu i uwzględnieniu powyższych warunków *Pellet* nie znalazł różnicy w wynikach ekstrakcyi alkoholowej i wodnej dygestyi na gorąco. Można więc przy analizach buraków, soków i otrzymanych z nich produktów nie używać alkoholu, aby tylko octan ołowiu użyty był w ilości dostatecznej, a przy metodzie alkoholowej nie był w nadmiarze.

Ponieważ dygestya wodna daje te same wyniki co ekstrakcya alkoholowa, a gdy ta znów podług *Stammer'a* daje te same wyniki co alkohol na zimno, *Pellet* na zasadzie swych prób zaleca używać dygestyi wodnej na zimno, miazgi dobrze roztartej i natychmiast polaryzować.

Pellet podaje wyniki wodnej i alkoholowej polaryzacyi na zimno i na gorąco, które bardzo mało różnią się między sobą. Przy badaniu różnych produktów fabrykacyi *Pellet* nie zauważył również różnicy między polaryzacyą wodną i alkoholową przy użyciu odpowiedniej ilości octanu ołowiu. *Pellet* ostatecznie dochodzi do następujących wniosków:

Że buraki cukrowe nie zawierają żadnego niecukru prawo lub lewoskrętnego, strącalnego przez alkohol, a niestrącalnego przez octan ołowiu.

Że przy użyciu polaryzacyi alkoholowej przy próbach buraczanych nie należy używać tych samych ilości octanu ołowiu przy alkoholu co przy próbie wodnej.

Że biorąc za podstawę oznaczenia metodą ekstrakcyjną *Scheibler'a*, przy dygestyi wodnej można ściśle otrzymać te same wyniki.

Że należy zarzucić dygestyę alkoholową zwykłej miazgi, gdyż często dochodzi się do wyników błędnych.

Że przy użyciu dobrze rozdrobnionej krajanki można z korzyścią zastąpić alkohol przez wodę. Za pomocą dygestyi wodnej na zimno dochodzi się szybko do bardzo ścisłych wyników; w ogóle zaś można alkohol usunąć w zupełności przy próbach buraków i ich produktów.

(Chem. Zeit. 1888. N. 43, str. 709).

Weisberg występuje przeciwko twierdzeniu *Pellet'a* co do wpływu octanu ołowiu i przekonywa, że przy użyciu nawet małych ilości octanu ołowiu w najczystszych roztworach cukru powstają małe różnice polaryzacyi, w skutek powstania nierozpuszczalnego sacharatu.

(Sucr. belge 1888. 16. 407).

Sandmann za najlepszą metodę do oznaczania cukru w burakach uważa metodę ekstrakcyjną dokonywaną za pomocą nowego przyrządu *Scheibler'a*, mieszczącego znaczną ilość buraków i umożliwiającego zupełną ekstrakcyę w ciągu godziny. Dla sprawdzenia obecności cukru służy najlepiej t. z. reakcya *Ihl'a*. Do próbówki bierze się 10 kropli 16% roztworu α-naftolu (przechowywanego w ciemności), 6 kropli płynu, 0,5 *cm*³ alkoholu, dobrze miesza i na brzeg skośnie przechylonej próbówki puszcza się ostrożnie 1 *cm*³ stężonego H_2SO_4. Jeżeli są ślady cukru, to na zetknięciu się osadzającego się na dnie kw. siarczanego i górnego płynu powstaje obrączka fioletowa.

(Chem. Zeit. 1888. N. 42. D. Z. 1888. 13. 564).

Roztwór wodny miazgi buraczanej wyciągniętej przez alkohol podług *Weisberg'a* zawiera wiele materyj pektynowych, mianowicie parapektynę (prawoskrętną, strącalną przez octan ołowiu), pektynę (strącalną przez octan ołowiu), metapektynę i kw. metapektynowy (=kw. arabinowy *Scheibler'a*). Ilość tych ciał jest zależną od trwania i wysokości ogrzania. Przy gotowaniu z H_2SO_4 powstają ciała glukozowate.

(Sucrerie belge 1888. 16. 390).

Battut na podsawie 64 analiz różnych buraków przekonał się, że ekstrakcya wodna *Pellet'a* wykazała tylko 0,11% cukru więcej jak alkoholowa. Wątpi także w zdanie *Pellet'a* o nieobecności czynnej na płaszczyznę polaryzacyi substancyi strącalnej przez octan ołowiu, i przypuszcza raczej prawdopodobieństwo jej istnienia.

(Sucr. indig. 1888. 31. 522).

J. Burkhard wykonywując próby oznaczeń cukru różnemi metodami przekonał się, że przy zachowaniu przepisanych warunków dochodzi się przy wszystkich metodach do jednakowych wyników. Modyfikuje dygestyę w ten sposób, że na 52,1 *g* miazgi bierze 201,2 *cm*³ alkoholu. Utrzymuje, że do tej manipulacyi potrzeba tylko ³/₄ godziny. Przy ekstrakcyi potrzeba przedłużyć czas do 1 godziny, jeżeli krajanka jest zbyt gruba.

(Z. f. Z. in B. 1888, str. 164).

Roztwór *Soldaini'ego* służy obecnie zamiast płynu *Fehling'a* do wykrycia cukru przemienionego obok trzcinowego. Cukier trzcinowy gotowany na wolnym ogniu z roztworem *Soldaini'ego* ma się inwertować dopiero po 6 — 7 minutach, gdy tymczasem z płynem *Fehling'a* redukuje się już po 2-minutowem gotowaniu. Odczynnik *Soldaini'ego* daje tylko wtedy wyniki pewne, gdy ilość cukru wzięta do analizy jest ograniczoną. Najsilniejsza reakcya na cukier przemieniony jest mniej więcej wtedy, gdy na 0,002 *g* tegoż cukru przypada 10 *cm*³ roztworu *Soldaini'ego*, po 5-u minutach gotowania redukuje się 5,5 *mg* Cu; przy stosunku 0,001 *g* cukru przem. na 100 *cm*³ roztworu *S.* nie ma żadnej redukcyi. Przy cukrze trzcinowym najsilniejsza reakcya jest przy użyciu 10 *cm*³ roztworu *S.* na 5 *g* cukru i 5 minut gotowania, nie ma reakcyi przy użyciu 100 *cm*³ roztworu *S.* na tę ilość cukru pomimo dłuższego gotowania.

(Chem. Zeit. 1888. N. 45).

B. Tollens i *F. Mayer* opierając się na danych *Raoult'a* i *Auvers'a* uznają za właściwe podany przez *Scheibler'a* wzór rafinozy $C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$, do czego na innej drodze doszedł także *Vries*.

(Chem. Reper. 1888. N. 43, str. 141).

Dr. *G. Lotman* podaje sposób oznaczania rzeczywistej zawartości cukru w cukrze zawierającym rafinozę. 25 *g* drobno sproszkowanego cukru kłóci się przez godzinę ze 100 *cm*³ absolutnego alkoholu metylowego, filtruje, polaryzuje i notuje odczytane stopnie na polarymetrze. Potem strąca się rafinozę mocnym roztworem octanu ołowiu i znów polaryzuje, odczytane stopnie zwiększa się o 10%, otrzymaną cyfrę odejmuje od poprzedniej i różnica wykaże stopnie skręcenia rafinozy w 25 *g*. Jeżeli tak otrzymaną cyfrę pomnożymy przez 0,162 i przez 4, otrzymamy zawartość w 100 *g*. Np. Jeżeli pierwsze strącenie będzie 11°, drugie prmnożone przez 10% (dla octanu ołowiu) 6,4°, to różnica będzie 4,6° i rafinozy będzie $4,6 \times 0,162 \times 4 = 2,9808\%$.

Nadmienia się, że rafinoza, dekstroza etc. strącają się stężonemi roztworami octanu ołowiu i tylko z roztworów alkoholowych.

(Chem. Zeit. 1888. N. 42).

J. D. Weisberg w jednej z cukrowni belgijskich (Orp le Grand) znalazł w soku po drugiej saturacyi dekstran, polaryzujący w prawo, prawie 3 razy silniej jak sacharoza. *Scheibler* znajdował go w soku buraczanym, w burakach niedojrzałych, w początkach kampanii.

(Kij. Zap. 1887, str. 423/4).

Dr. *E. Lippmann* przekonał się że błoto z błotniarek soku gęstego składa się z wodanu kw. krzemnego i glinki i soli magnezyowych kwasów tłuszczowych, które pochodzą z wapna i tłuszczów użytych.

(Z. f. Z. in B. 1880, str. 160).

Dr. *E. Lippmann* znalazł w ługu eterycznym pochodzącym od kłócenia z tymże cukru surowego ciało krystalizujące, silnie redukujące, które okazało się być brenzkatechiną. Powstaje ono w skutek ogrzania cukru do wyższej ciepłoty w obec alkalii, a prawdopodobnie znajduje się już i gotowe w buraku.

(Z. f. Z. in B. 1888, str. 161).

W holenderskich pracowniach rządowych dla oznaczenia popiołów w cukrze, rozpuszczają go, cedzą, odparowują z wolna, a wreszcie dopiero spalają pozostałość. Postępowanie takie tłomaczy się tem, że tylko sole rozpuszczalne wywierają wpływ melasotwórczy, piasek zaś i inne domieszki mechaniczne są bez wpływu. Dr. *J. W. Gunning* sporządził nawet przyrząd ułatwiający odparowanie bez wybryzgiwania, który jest rodzajem kąpieli powietrznej; tygielek platynowy mieszczący roztwór cukru ogrzewa się ciepłem promienistem od ogrzanej blaszki żelaznej, nad nim leżącej.

(N. Z. XVIII. 141).

Fr. Hanns, chemik ze Stepanówki, podaje ciekawe obliczenia wydajności cukrzycy i melasu za pomocą wzorów algebraicznych z danych wartości części stałych, cukru, niecukru, popiołów i czystości. — Obliczenia te podane są w zesz. 2 z r. b. „Czasopisma Cukrowniczego Czeskiego".

Дозволено Цензурою. Варшава, 20 Іюля 1888 г.—Druk J. Sikorskiego, Warecka 14. Wydawca, Maurycy Wortman, Red. odp. Adam Braun.